



# ЯДЕРНЫЙ ЩИТ

# ЯДЕРНЫЙ ЩИТ

---

---

**А.А. Грешилов, Н.Д. Егунов, А.М. Матущенко**

# **ЯДЕРНЫЙ ЩИТ**



Москва • Логос • 2008

УДК 623.454.8(06)

ББК 31.4

Г79

**Р е ц е н з е н т ы:**

*В.А. Логачев*, доктор технических наук, профессор

*А.А. Соломонов*, кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник

**Грешилов А.А., Егупов Н.Д., Матущенко А.М.**

Г79 Ядерный щит. — М.: Логос, 2008. — 424 с.: ил.

**ISBN 978-5-98704-272-0**

На основе многочисленных источников, в том числе рассекреченных в последние годы, представлена реальная история создания атомного оружия и становления атомной промышленности в Советском Союзе. Раскрыты научные и технические предпосылки осуществления Уранового проекта, показана политическая обстановка того времени, сложившаяся под воздействием холодной войны и нарастания угрозы развертывания термоядерной агрессии против нашей страны. Освещена разработка водородной бомбы и термоядерных зарядов второго и третьего поколений. Рассказывается об испытательных полигонах СССР, основных видах ядерного оружия, его испытаниях и о проведении ядерных взрывов в мирных целях. Дана подробная библиография по теме книги.

Для историков науки, ученых и специалистов оборонных отраслей. Может использоваться в учебном процессе при подготовке кадров в области ядерной энергетики и оборонной промышленности. Представляет интерес для широкого круга читателей.

ББК 31.4

ISBN 978-5-98704-272-0

© Грешилов А.А., Егупов Н.Д.,  
Матущенко А.М., 2008

© Логос, 2008

# Оглавление

|  |     |
|--|-----|
| <b>Введение</b> .....  | 7   |
| <b>Глава 1. Ядерный марафон</b> .....  | 11  |
| 1.1. Инициирование холодной войны .....  | 11  |
| 1.2. Финансирование и научно-техническое обеспечение процесса<br>разработки новых видов оружия ..... | 22  |
| 1.3. Организация научно-технического обеспечения производства<br>вооружений в СССР .....             | 31  |
| 1.4. Ядерный вызов .....   | 36  |
| 1.5. Сделать бомбу .....   | 46  |
| 1.6. После бомбардировки Хиросимы и Нагасаки .....   | 61  |
| 1.7. Промышленный реактор .....  | 74  |
| 1.8. Трудности эксплуатации первого промышленного реактора .....                                     | 80  |
| 1.9. Медперсонал, обслуживающий промышленный реактор,<br>и радиация .....                            | 86  |
| 1.10. Лаборатория № 2 и КБ-11 .....  | 95  |
| 1.11. На пути к успеху .....   | 104 |
| 1.12. До испытания РДС-1: «Россия делает сама» .....   | 110 |
| 1.13. Полигон .....  | 116 |
| 1.14. Проведение испытания РДС-1 .....   | 123 |
| 1.15. Итоги испытания РДС-1 .....  | 131 |
| <b>Глава 2. Создание термоядерного оружия</b> .....  | 137 |
| 2.1. Из истории создания термоядерного оружия .....  | 137 |
| 2.2. Выход на финишную прямую .....  | 142 |
| 2.3. Испытание термоядерной бомбы .....  | 145 |
| 2.4. Следующий шаг .....   | 148 |
| 2.5. Работа продолжается: РДС-41 .....   | 158 |
| 2.6. Новый объект: НИИ-1011 на Урале .....   | 159 |
| 2.7. Термоядерные заряды второго поколения .....   | 166 |
| 2.8. Термоядерные заряды третьего поколения .....  | 172 |
| 2.9. Хронология совершенствования ядерного оружия .....  | 179 |
| 2.10. ПВО и ПРО .....  | 186 |
| 2.11. Ядерные институты .....  | 193 |
| 2.12. Работы в условиях действия Договора о всеобъемлющем<br>запрещении ядерных испытаний .....      | 195 |
| Разработка неядерных вооружений .....  | 199 |
| Математическое моделирование и ЭВМ .....   | 200 |
| Физика взрыва и высоких давлений .....   | 201 |
| Физика горячей плазмы .....  | 202 |
| Ядерно-физические исследования .....   | 202 |

|  |            |
|--|------------|
| Исследования с использованием мощных электрофизических установок .....   | 203        |
| 2.13. Роль разведки в создании советской атомной бомбы .....   | 206        |
| 2.14. Роль немецких специалистов в решении атомной проблемы .....  | 227        |
| <b>Глава 3. Ядерные испытания .....</b>  | <b>231</b> |
| 3.1. Ядерные испытания и их целевое назначение .....   | 231        |
| 3.2. Семипалатинский испытательный полигон .....   | 235        |
| 3.3. Северный (Новоземельский) Центральный полигон Российской Федерации .....  | 242        |
| Создание полигона .....  | 243        |
| Выбор места для проведения сверхмощных термоядерных взрывов .....  | 246        |
| Организация, подготовка и проведение ядерных испытаний .....   | 251        |
| Обеспечение безопасности проведения ядерных испытаний под водой и в атмосфере .....  | 260        |
| О бытовых условиях участников испытаний .....  | 262        |
| 3.4. Ракетный испытательный полигон Капустин Яр .....  | 266        |
| 3.5. 71-й полигон ВВС и войсковые учения на Тоцком полигоне с применением атомной бомбы .....                                      | 267        |
| 3.6. Использование в СССР ядерных взрывов в мирных целях .....   | 268        |
| 3.7. Ядерные испытания СССР и США: все познается в сравнении ...   | 281        |
| Ядерные испытания и разработка ядерных зарядов .....   | 284        |
| Ядерное оружие, плутоний и ядерные испытания .....   | 285        |
| Интегральный мегатоннаж боеприпасов и проблема глобального радиоактивного загрязнения окружающей среды .....                       | 289        |
| Некоторые особенности натурной отработки ядерных зарядов в период проведения атмосферных испытаний .....                           | 291        |
| Сравнение программ полигонных испытаний СССР и США по изучению ядерной взрывобезопасности .....                                    | 292        |
| Характеристики поражающих факторов ядерных взрывов ...   | 295        |
| Войсковые учения и ядерные испытания .....   | 296        |
| Специализированные ядерные испытания в интересах исследования ПФЯВ до 1963 г. ....   | 297        |
| «Полигоны без секретов...» (сложные 1990-е годы) .....   | 299        |
| <b>Заключение .....</b>  | <b>320</b> |
| <b>Основные вехи в реализации советского Атомного проекта .....</b>  | <b>323</b> |
| <b>Краткие биографические данные ряда основных участников советского уранового проекта в начальный период его реализации .....</b> | <b>327</b> |
| <b>Литература .....</b>  | <b>400</b> |
| <b>Сведения об авторах .....</b>   | <b>420</b> |

Посвящается 65-летию подписания  
И.В. Сталиным распоряжения  
Государственного Комитета Обороны  
«Об организации работ по урану».

28 сентября 1942 г.

... Радуется, отечеству  
нашему щит и ограждение.

*Из акафиста преподобному  
Серафиму Саровскому*

## Введение

С 28 сентября 1942 г. начинается отсчет зарождения атомной отрасли в СССР. Указом Президента Российской Федерации от 3 июня 2005 г. № 633 этот день установлен как профессиональный праздник — День работника атомной промышленности. Ядерный комплекс России и сегодня остается основным фактором безопасности и престижа страны. В настоящее время атомная отрасль простирается от добычи природного урана до получения ядерной взрывчатки и ядерного топлива для АЭС, радиоизотопов для медицины, промышленности и сельского хозяйства.

Интересно отметить, что идея создания ядерного оружия была предсказана фантастами задолго до Хиросимы и Нагасаки (см.: Кулешов А. От Уэллса до ПРО//Век. 2001. № 2). Еще в 1921 г. Андрей Белый зарифмовал «атомную бомбу» с «гекатомбой», т. е. массовым жертвоприношением. Первое подробное описание атомной войны принадлежит Герберту Уэллсу. «Около двухсот центров цивилизации были превращены в негаснущие очаги пожаров, над которыми ревели малиновое пламя атомных взрывов», — читаем в его фантастическом романе «Освобожденный мир», изданном в 1913 г.

Немало поразительных пророчеств можно отыскать и в отечественной литературе. В 1928 г. вышел фантастический роман В. Никольского, которому удалось угадать даже дату первого атомного взрыва — 1945 г. (правда, автор полагал, что это случится в Париже, и не в ходе войны, а в результате то ли неудачного эксперимента, то ли диверсии).

А десять лет спустя журнал «Вокруг света» опубликовал фантазию Н. Томана о «будущей войне против фашизма», в которой неприятель собирается — де применить смертоносные «атомные батареи». Но советская разведка не дремала — расположение атомных батарей было раскрыто, и наши десантники, захватив врага врасплох, разносят поджигателей войны в пух и прах.

В свою очередь, и американские фантасты не прочь были попутать обывателя ядерными пророчествами. Весной 1944 г. в редакцию научно-фантастического журнала «Эстаундинг» нагрянули агенты ФБР, чтобы допросить сотрудников об обстоятельствах публикации в журнале рассказа «Линия смерти». Тогда у автора — малоизвестного фантаста Клива Картмилла — были серьезные неприятности. Еще бы: ведь в своем сочинении он подробно изложил всю технологию изготовления атомного оружия, сформулировав и главный принцип: «соединение двух докритических масс урана-235 с целью вызвать цепную реакцию». И это весной 1944 г., за полтора года до Хиросимы! Неудивительно, что спецслужбы заподозрили утечку секретной информации и долго не хотели верить, что ни автор, ни редакция не имеют доступа к государственным тайнам и все происшедшее объясняется не злым умыслом, а простой случайностью либо редкостной проницательностью автора.

Более поздние советские «ядерные» утопии можно пересчитать буквально по пальцам одной руки, да и наши авторы предпочитали переносить действие куда-нибудь подальше, чаще всего на другие планеты. О романе братьев Стругацких «Обитаемый остров» (1968) шептались, будто в этой книге первая фаза ядерного конфликта изображена в полном соответствии с советскими военными сценариями: массированный танковый прорыв через пограничные укрепления неприятеля и поля ядерных фугасов, причем первые атакующие обречены подрывать эти мины собой, следующие — под защитой брони прорываются через зараженную радиоактивными осадками местность на оперативный простор...

В данной книге описывается один из главных шагов становления атомной отрасли — создание Советским Союзом, страной, разоренной Великой Отечественной войной 1941–1945 гг., ядерного оружия. Весь мир понимал, к каким катастрофическим последствиям привело бы монопольное обладание ядерным оружием Соединенными Штатами Америки. Поэтому ученые-ядерщики из разных стран бескорыстно в разной степени помогали СССР в разработке ядерного оружия. Но основные трудности легли на нашу страну, на ее ученых, инженеров и техников, рабочих и строителей — по большому счету



на весь советский народ. Главную роль в этой ситуации сыграла организаторская деятельность советского правительства и поддержка его всем народом.

Авторы хотели бы, чтобы читатель увидел за описываемыми событиями не только труд названных в книге людей, но и труд миллионов людей, участвовавших в Ядерном проекте. Это были обычные люди, со своими особенностями и недостатками, но они были устремлены в будущее. Что значило участвовать в работах по созданию ядерного оборонного комплекса? Прежде всего надо было получить хорошее образование или специальность, затем жить за «колючей проволокой» в условиях определенных ограничений свобод личности, длительное время находиться в командировках в суровых бытовых условиях, выполнять опасную для здоровья (а иногда и жизни) работу. И это никого не смущало. Потому что это была нужная работа, интересная в научном и инженерном плане; потому что у этих людей была осознанная и естественная позиция, были совсем иные идеалы — не те, что проповедуются теперь в России.

В книге освещаются события, связанные с разработкой первых атомной и водородной бомб и началом построения противовоздушной и противоракетной обороны страны. Всю значимость этих событий, их гигантские масштабы, безусловно, в полной мере описать в одной книге невозможно. События последних лет, начиная с разрухи 90-х годов прошлого века, в книге не рассматриваются. Эти события, полные драматизма, борьбы за выживание ядерных центров, еще ждут своего описания. Авторы понимают, что им не удалось охватить весь спектр проблем и событий создания ядерного щита, поэтому заинтересованные читатели могут пополнить свои знания из списка литературы, приведенного в конце книги.

В первой главе книги излагается хроника создания атомного оружия в СССР на фоне политической обстановки в мире в 40-е годы прошлого века и важнейших открытий того времени в ядерной физике, которые привели к появлению столь грозного оружия. Рассказывается о трудностях, которые преодолевала наша разоренная войной страна — тогда Советский Союз — в процессе создания и испытания атомной бомбы.

Вторая глава посвящена описанию того, как разрабатывались водородная бомбы и термоядерные заряды второго и третьего поколений.

В третьей главе рассказывается об испытательных полигонах СССР, основных видах ядерного оружия, его испытаниях и о проведении ядерных взрывов в мирных целях.

Содержание данной книги формировалось на основе материалов и книг, опубликованных физиками и химиками, геологами, медиками, строителями, разведчиками, военнослужащими и гражданскими лицами, представителями многих других профессий, под эгидой Министерства Российской Федерации по атомной энергии (Минатома) и Министерства обороны Российской Федерации.

Книги Минатома России готовились редакционной группой и специалистами Министерства по атомной энергии и Министерством обороны России под руководством министра по атомной энергии академика РАН В.Н. Михайлова, а также под редакцией министра среднего машиностроения СССР Л.Д. Рябева.

Все использованные в этой книге источники приведены в списке литературы. Отметим, что это неполный список книг, изданных по данной теме. Публикации Минатома России не всегда доступны, так как они издавались малым тиражом и рассчитаны, как правило, на специалистов.

Данное издание является первым в серии книг, посвященных ядерной триаде обороны СССР: ядерное оружие, ракетная техника и системы противоракетной обороны.

Авторы хотели бы поблагодарить всех специалистов, способствовавших выходу этой книги, в частности рецензентов книги доктора технических наук, профессора В.А. Логачева и кандидата технических наук А.А. Соломонова за их полезные замечания, студентов Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана Д.В. Багаева, А.Л. Лебедева, аспиранта П.А. Плохуту и других за помощь в создании электронной версии книги.

*Авторы*

---

---

## ЯДЕРНЫЙ МАРАФОН

### 1.1. Инициирование холодной войны

Войны преследуют человечество на протяжении всей истории. По подсчетам швейцарского ученого Жан-Жака Бебея, за последние пять с половиной тысяч лет на нашей планете мир царил всего 292 года. На Земле отгремело почти 15 тыс. войн, причем более половины из них — в Европе. В XVII в. на европейском континенте погибли 3 млн человек, в XVIII в. — свыше 5, а в XIX в. — почти 6 млн человек. В XX столетии Первая мировая война унесла около 10, а Вторая мировая — примерно 55 млн жизней.

Эти цифры заставляют содрогнуться. Но они не идут ни в какое сравнение с жертвами, которые пришлось бы заплатить человечеству в случае ядерного конфликта. Когда Альберта Эйнштейна спросили, каким оружием будет вестись третья мировая война, он ответил: «Не знаю. Но единственным средством ведения четвертой будет каменный топор. И это не гипербола».

Мощь ядерных арсеналов планеты в некоторые годы противостояния (в экстремальные годы гонки вооружений) была эквивалентна 50 тыс. мегатонн (Мт) тринитротолуола. Что означает эта цифра? Она в 10 тыс. раз превосходит сумму всех взрывчатых веществ, использованных в годы Второй мировой войны, которая, как уже отмечалось, унесла около 55 млн жизней. Для транспортировки такого количества взрывчатки необходим поезд длиной 200 миль. Если погрузить в вагоны 50 тыс. Мт тринитротолуола, то такой эшелон смерти примерно 400 раз окольцевал бы Землю по экватору и в 40 раз превысил расстояние до Луны.

Военно-политическое руководство СССР понимало ту опасность, которая сразу же после Великой Отечественной войны нависла над страной. Как во время войны, так и после ее победного завершения со стороны руководителей западных стран был сделан ряд высказываний, враждебных по отношению к СССР.

Какие же международные факторы запустили механизм гонки вооружений? Одной из центральных фигур в этом процессе является крупнейший западный политик XX в. *Уинстон Леонард Спенсер Черчилль* (1874—1965). Речь Черчилля, произнесенную 5 марта 1946 г. в Вестминстерском колледже города Фултон, штат Миссури, США, о железном занавесе принято считать началом холодной войны. Приведем выдержки из этой речи: «Никто не может сказать, чего можно ожидать в ближайшем будущем от Советской России и руководимого ею международного коммунистического сообщества и каковы пределы, если они вообще существуют, их экспансионистских устремлений и настойчивых стараний обратить весь мир в свою веру... Протянувшись через весь континент от Штеттина на Балтийском море и до Триеста на Адриатическом море, на Европу опустился железный занавес. Столицы государств Центральной и Восточной Европы — государств, чья история насчитывает многие и многие века, — оказались по другую сторону занавеса. Варшава и Берлин, Прага и Вена, Будапешт и Белград, Бухарест и София — все эти славные столичные города со всеми своими жителями и со всем населением окружающих их городов и районов попали, как я бы это назвал, в сферу советского влияния... В целом ряде стран по всему миру, хотя они и находятся вдалеке от русских границ, создаются коммунистические пятые колонны, действующие удивительно слаженно и согласованно, в полном соответствии с руководящими указаниями, исходящими из коммунистического центра. Коммунистические партии и их пятые колонны во всех этих странах представляют собой огромную и, увы, растущую угрозу для христианской цивилизации, и исключением являются лишь Соединенные Штаты Америки и Британское Содружество наций, где коммунистические идеи пока что не получили широкого распространения.

Таковы реальные факты, с которыми мы сталкиваемся сегодня, буквально на второй день после великой победы, добытой нами совместно с нашими доблестными товарищами по оружию во имя свободы и демократии во всем мире. Но какими бы удручающими ни казались нам эти факты, было бы в высшей степени неразумно и недальновидно с нашей стороны не считаться с ними и не делать из них надлежащих выводов, пока еще не слишком поздно... Я не верю, что Советская Россия хочет новой войны. Скорее она хочет, чтобы ей досталось побольше плодов прошлой войны и чтобы она могла бесконечно наращивать свою мощь с одновременной экспансией своей идеологии. Сегодня, пока еще остается время, наша главная задача состоит в предотвращении новой войны и в создании во всех странах

необходимых условий развития свободы и демократии, и решить эту задачу мы должны как можно быстрее. Мы не сможем уйти от трудностей и опасностей, если мы будем просто закрывать на них глаза. Мы не сможем от них уйти, если будем сидеть сложа руки и ждать у моря погоды. Точно так же мы не сможем от них уйти, если будем проводить политику бесконечных уступок и компромиссов. Нам нужна твердая и разумная политика соглашений и договоров на взаимоприемлемой основе, и чем дольше мы будем с этим медлить, тем больше новых трудностей и опасностей у нас возникнет.

Общаясь в годы войны с нашими русскими друзьями и союзниками, я пришел к выводу, что больше всего они восхищаются силой и меньше всего уважают слабость, в особенности военную».

Но у Черчилля были и другие заявления. В выступлении по радио 21 марта 1943 г. он сказал: «Я горячо надеюсь, — хотя мне едва ли суждено до этого дожить, — что нам удастся осуществить величайшую степень сплоченности послевоенной Европы, сохраняя при этом индивидуальные особенности и традиции ее многочисленных древних, исторически сложившихся рас. Все это, как я полагаю, будет отвечать коренным интересам Британии, Соединенных Штатов и России. Совершенно очевидно, что задачи, стоящие перед нами, нельзя будет выполнить без их полного согласия и участия. Так, и только так, вновь воссияет слава Европы.

Обо всем этом я упоминаю только ради того, чтобы показать вам, насколько грандиозны задачи, которые возникнут перед нами в одной лишь Европе».

А вот цитата из речи У. Черчилля в палате общин 21 февраля 1944 г.: «Ни одно из достижений, к которым мы пришли в Москве и Тегеране, не утрачено. Три великих союзника абсолютно едины в своих действиях против общего врага. Они в равной степени исполнены решимости продолжать войну любой ценой, до победного конца, и они считают, что после уничтожения гитлеровской тирании перед ними откроется широкое поле дружественного сотрудничества».

В своей речи в палате общин 28 сентября 1944 г. У. Черчилль сказал: «Воздавая должное британским и американским достижениям, мы не должны никогда забывать о неизмеримом вкладе, сделанном в общее дело Россией. На протяжении долгих лет безмерных страданий она выбивает дух из германского военного чудовища. Выражения, в которых маршал Сталин упомянул недавно в беседе о наших компаниях на Западе, исполнены такого великодушия и восхищения, что я считаю себя, в свою очередь, обязанным подчеркнуть, что Россия сковывает и бьет гораздо более крупные силы, чем те, которые

противостоят союзникам на Западе, и что она на протяжении долгих лет ценой огромных потерь несла основное бремя борьбы на суше.

Обозревая нынешнее военное положение в Европе и Азии, палата, я уверен, пожелает выразить свое чистосердечное восхищение мастерством и инициативой военачальников, доблестью и мужеством войск».

В речи, произнесенной им в палате общин 27 февраля 1945 г., начинают звучать тревожные ноты: «Требование русских, впервые выдвинутое в Тегеране в ноябре 1943 года, всегда оставалось неизменным и основывалось на линии Керзона на востоке, и русские всегда предлагали предоставить Польше полную территориальную компенсацию на севере и западе за счет Германии.

Все эти аспекты вопроса достаточно хорошо известны. Наш министр иностранных дел в декабре прошлого года подробно разъяснил историю линии Керзона. Я никогда не скрывал от палаты, что лично считаю русское требование справедливым и обоснованным. Но если я являюсь сторонником установления таких границ для России, то вовсе не потому, что я склоняюсь перед силой, а потому, что я считаю это самым справедливым разделом территории, который может быть произведен с учетом всех обстоятельств между двумя странами, чья история была так тесно связана и так переплелась...

Будет ли суверенность и независимость поляков ничем не ограниченной или они подпадут под протекторат Советского государства, принужденные против своей воли вооруженным большинством принять коммунистическую систему? Я ставлю вопрос со всей прямоотой.

Это дело значительно более важное и тонкое, чем установление пограничной линии.

Какова должна быть позиция Польши? Какова должна быть наша собственная позиция в этом вопросе?

Маршал Сталин и Советский Союз дали самые торжественные заверения в том, что суверенная независимость Польши будет сохраняться, и к этому решению теперь присоединились Великобритания и США.

Международная организация в свое время также возьмет на себя некоторую степень ответственности в этом вопросе. Будущая судьба поляков будет находиться в их собственных руках, с единственной оговоркой, что они должны будут последовательно проводить, в гармонии со своими союзниками, дружественную политику по отношению к России».

В фултонской речи Черчилля уже ясно поднимается основной вопрос: «А теперь я хотел бы перейти ко второму из упомянутых мною

двух бедствий, угрожающих каждому дому, каждой семье, каждому человеку, а именно к тирании. Мы не можем закрывать глаза на тот факт, что демократические свободы, которыми пользуются граждане на всех территориях Британской империи, не обеспечиваются во многих других государствах, в том числе и весьма могущественных. Жизнь простых граждан в этих государствах проходит под жестким контролем и постоянным надзором различного рода полицейских режимов, обладающих неограниченной властью, которая осуществляется или самолично диктатором, или узкой группой лиц через посредство привилегированной партии и политической полиции. Не наше дело — особенно сейчас, когда у нас самих столько трудностей, — насильственно вмешиваться во внутренние дела стран, с которыми мы не воевали и которые не могут быть отнесены к числу побежденных. Но в то же время мы должны неустанно и бескомпромиссно провозглашать великие принципы демократических прав и свобод человека, являющихся совместным достоянием всех англоязычных народов и нашедших наиболее яркое выражение в американской Декларации независимости...

Все это означает, что, во-первых, граждане любой страны имеют право избирать правительство своей страны и изменять характер или форму правления, при которой они живут, путем свободных, беспрепятственных выборов, проводимых через посредство тайного голосования, и право это должно обеспечиваться конституционными нормами этой страны; во-вторых, в любой стране должна господствовать свобода слова и мысли и, в-третьих, суды должны быть независимы от исполнительной власти и свободны от влияния каких-либо партий, а отправляемое ими правосудие должно быть основано на законах, одобряемых широкими слоями населения данной страны или освященных временем и традициями этой страны. В этом заключаются основополагающие принципы демократических свобод, о которых должны помнить в каждом доме и в каждой семье».

Сказанное выше, несомненно, направлено в адрес СССР. Это так называемый вопрос о тирании. Далее в речи Черчилля следует изложение некоторых территориальных проблем. По этому поводу сказано так (речь идет о государствах Центральной и Восточной Европы со столицами Варшава, Берлин, Прага, Вена, Будапешт, Белград, Бухарест и София): «Более того, эти страны подвергаются все более ошутимому контролю, а нередко и прямому давлению со стороны Москвы. Одним лишь Афинам, столице древней и вечно прекрасной Греции, была предоставлена возможность решать свое будущее на свободных и равных выборах, проводимых под наблюдением Великобритании,

Соединенных Штатов и Франции. Польское правительство, контролируемое Россией и явно поощряемое ею, предпринимает по отношению к Германии чудовищные и большей частью необоснованно жесткие санкции, предусматривающие массовую, неслыханную по масштабам депортацию немцев, миллионами выдворяемых за пределы Польши. Коммунистические партии восточноевропейских государств, никогда не отличавшиеся многочисленностью, приобрели непомерно огромную роль в жизни своих стран, явно не пропорциональную количеству членов партии, а теперь стремятся заполучить и полностью бесконтрольную власть. Правительства во всех этих странах иначе как полицейскими не назовешь, и о существовании подлинной демократии в них, за исключением разве что Чехословакии, говорить, по крайней мере в настоящее время, не приходится.

Турция и Персия не на шутку встревожены предъявляемыми им Москвой территориальными претензиями и оказываемым ею в связи с этим давлением, а в Берлине русские пытаются создать нечто вроде коммунистической партии, с тем чтобы она стала правящей в контролируемой ими оккупационной зоне Германии, и с этой целью оказывают целому ряду немецких лидеров, исповедующих левые взгляды, особое покровительство».

Черчилль призывал страны Запада, вплоть до появления в СССР ядерного оружия, нанести ядерный удар по СССР, а когда понял, что военным вмешательством СССР не разрушить, всю жизнь активно добивался распада СССР экономическими и политическими методами.

Из приведенных выше высказываний, характеризующих платформу одной из сторон бывшей антигитлеровской коалиции, легко сделать соответствующие выводы. Английский историк Алан Тейлор писал: «Когда рухнула власть немцев в Восточной Европе, в образовавшийся вакуум двинулась советская власть — это было неизбежным следствием победы. В политическом отношении русские во многом вели себя в Восточной Европе так же, как и американцы, и англичане на западе...»

В свое время У. Черчилль писал: «У меня сложилось впечатление, что Сталин умеет глубоко и хладнокровно взвешивать все обстоятельства и не тешит себя никакими иллюзиями». По поводу установления контроля над Грецией, Италией и т. д. и в связи с восстанием в Греции в феврале 1948 г. Сталин говорил: «Что вы думаете, что Великобритания и Соединенные Штаты — самая мощная держава в мире — допустят разрыв своих транспортных артерий в Средиземном море?»



Один из лидеров послевоенной Югославии Милован Джилас отмечал: «В расчеты Сталина не могло входить создание на Балканах еще одного коммунистического государства... Еще меньше могли входить в его расчеты международные осложнения, которые приобретали угрожающие формы и могли если не втянуть его в войну, то, во всяком случае, поставить под угрозу уже занятые территории».

Действия СССР, в том числе и установление советской власти в Восточной Европе, определялись исключительно политико-идеологическими соображениями: как руководство, так и народ после победоносной войны свято верили, что распространение коммунизма произойдет без применения оружия и советская власть — это более совершенный этап развития общества, который несет благо народу страны. Смена капитализма социализмом предрешена историей развития общества.

Действия же США всецело определяются голым прагматизмом, основанным в конечном счете на долларовом эквиваленте. Сам принцип поведения США был сформулирован еще на заре их существования. Так, один из отцов-основателей и третий по счету президент США Томас Джефферсон писал 1 июня 1822 г. о назревавшей тогда войне в Европе: «Создается впечатление, что европейские варвары вновь собираются истреблять друг друга... Истребление безумцев в одной части света способствует благосостоянию в других его частях. Пусть это будет нашей заботой, и давайте доить корову, пока русские держат ее за рога, а турки за хвост».

Стремление «доить корову», т. е. сугубо материальные интересы, всегда было и остается определяющим для внешнеполитических акций США. Это фундаментальный принцип США; он и определил развитие событий после Второй мировой войны. Например, официальный смысл плана Маршалла заключался в «помощи» разоренной войной Европе, но, конечно, план давал возможность США во многом контролировать не только экономику, но в той или иной мере и политику стран, участвующих в этом предприятии. Академик Е.С. Варга констатировал: «Решающее значение при выдвижении плана Маршалла имело экономическое положение США, которым необходима продажа излишних (в условиях капитализма) товаров за границей, не покупая одновременно на соответствующие суммы товаров из-за границы. США в собственных интересах должны дать гораздо больше кредитов, чем они давали до сих пор, чтобы освободиться от лишнего товаров внутри страны».

28 сентября 1950 г. Черчилль говорил, что «речь в Фултоне... превратилась в основополагающую концепцию, которая была затем принята по обе стороны Атлантики всеми ведущими партиями».

Вальтер Роберт Дорнбергер, руководитель экспериментальной лаборатории по разработке реактивных двигателей на жидком топливе для баллистических ракет фашистской Германии, а затем вице-президент американской корпорации «Белл», производившей вооружение, признавал: «Господа, я приехал в вашу страну не для того, чтобы проигрывать третью мировую войну». Уже в то время строились планы использования космического пространства в военных целях. Дорнбергер говорил: «Совершенно очевидно, что космос является для военного стратега расширением области военных операций... В этом пространстве ... можно содержать весь арсенал наиболее современных и полностью автоматических систем оружия и применять их. Овладение космосом необходимо в научных, политических, экономических и военных целях. Все эти цели важны, но самой основной из них я считаю овладение космосом в военных целях».

Такую же платформу имели немецкие ученые, внесшие большой вклад в разработку ракетного вооружения в Германии, в том числе Вернер фон Браун, который с 1960 г. был одним из руководителей Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США (НАСА) и директором Центра космических полетов.

В 1954 г. в США была принята стратегия «массированного возмездия», предусматривающая в случае любой угрозы интересам безопасности США массированное воздушное нападение силами американской стратегической авиации с применением водородных бомб.

Итак, сразу же после Второй мировой войны основную концепцию стран Запада составляли положения о советской военной угрозе, о наступлении коммунизма, а отсюда задача: увеличение военной мощи Запада.

Началась холодная война, которая неоднократно могла перерасти и в «горячую». Первый проект превентивного атомного удара по СССР был отражен в директиве № 1518 «Стратегическая концепция и план использования вооруженных сил США», которая была составлена в октябре 1945 г. А 14 декабря 1945 г. комитетом начальников штабов была подготовлена директива № 432/d, в приложении к которой были указаны 20 основных промышленных центров СССР и трасса Транссибирской магистрали в качестве объектов атомной бомбардировки. Вашингтон спешил воспользоваться своей ядерной монополией.

Вот еще некоторые шаги США, направленные на обострение международной обстановки. Так, 24 сентября 1946 г. специальный помощник президента США К. Клиффорд по результатам совеща-

ния, проведенного по приказу Г. Трумэна с высшими государственными руководителями США, представил доклад «Американская политика в отношении Советского Союза», где подчеркивалось: «Надо указать Советскому правительству, что мы располагаем достаточной мощью не только для отражения нападения, но и для быстрого сокрушения СССР в войне... Чтобы держать нашу мощь на уровне, который эффективен для сдерживания Советского Союза, США должны быть готовы вести атомную и бактериологическую войну».

Позже, 12 марта 1947 г., Трумэн в своем послании испросил у конгресса США под предлогом защиты от «коммунистической опасности» 400 млн долларов на экстренную помощь Турции и Греции. В директиве Совета национальной безопасности США № 20/1 «Цели США в отношении России», принятой 18 августа 1948 г., указано: «Правительство вынуждено в интересах развернувшейся ныне политической войны наметить более определенные и воинственные цели в отношении России уже теперь, в мирное время.

Наши основные цели в отношении России, в сущности, сводятся всего к двум: а) свести до минимума мощь и влияние Москвы; б) провести коренные изменения в теории и практике внешней политики, которых придерживается правительство, стоящее у власти в России.

Наши усилия, чтобы Москва приняла *наши концепции*, равносильны заявлению: наша цель — свержение Советской власти. Отправляясь от этой точки зрения, можно сказать, что эти цели недостижимы без войны, и, следовательно, мы тем самым признаем: наша конечная цель в отношении Советского Союза — война и свержение силой Советской власти.

Речь идет прежде всего о том, чтобы сделать и держать Советский Союз слабым в политическом, военном и психологическом отношении по сравнению с внешними силами, находящимися вне пределов его контроля.

Мы должны прежде всего исходить из того, что для нас не будет выгодным или практически осуществимым полностью оккупировать всю территорию Советского Союза, установив на ней нашу военную администрацию. Это невозможно ввиду обширности как территории, так и численности населения... Иными словами, не следует надеяться достичь полного осуществления нашей воли на русской территории, как мы пытались сделать это в Германии и Японии. Мы должны понять, что конечное урегулирование должно быть политическим.

Так какие цели мы должны искать в отношении любой некоммунистической власти, которая может возникнуть на части или всей русской территории в результате событий войны? Следует со всей

силой подчеркнуть, что независимо от идеологической основы любого такого некоммунистического режима и независимо от того, в какой мере он будет готов на словах воздавать хвалу демократии и либерализму, мы должны добиться осуществления наших целей, вытекающих из уже упомянутых требований. Другими словами, мы должны создавать автоматические гарантии, обеспечивающие, чтобы даже некоммунистический и номинально дружественный к нам режим: а) не имел большой военной мощи; б) в экономическом отношении сильно зависел от внешнего мира; в) не имел серьезной власти над главными национальными меньшинствами; г) не установил ничего похожего на железный занавес.

В случае, если такой режим будет выражать враждебность к коммунистам и дружбу к нам, мы должны позаботиться, чтобы эти условия были навязаны не оскорбительным или унижительным образом. Но мы обязаны не мытьем, так катаньем навязать их для защиты наших интересов... Нам нужно принять решительные меры, дабы избежать ответственности за решение, кто именно будет править Россией после распада советского режима. Наилучший выход для нас — разрешить всем эмигрантским элементам вернуться в Россию максимально быстро и позаботиться о том, в какой мере это зависит от нас, чтобы они получили примерно равные возможности в заявках на власть...».

Фактов, требующих усиления бдительности военно-политического руководства СССР, было много. Например, план «Чариотир», принятый в середине 1948 г. комитетом начальников штабов США, предусматривал применение уже 133 атомных бомб против 70 советских городов в первые 30 дней войны: 8 бомб предполагалось сбросить на Москву, а 7 — на Ленинград; 200 атомных бомб и 250 тыс. т обычных бомб предполагалось сбросить на города СССР в последующие два года войны.

21 декабря 1948 г. главнокомандующий ВВС США составил оперативный план САК ЕВП 1-49, в котором указывалось: «Война начнется 1 апреля 1949 года... Первая фаза атомного наступления приведет к гибели 2 700 000 человек и, в зависимости от эффективности советской системы пассивной обороны, повлечет еще 4 000 000 жертв. Будет уничтожено большое количество жилищ, и жизнь для уцелевших из 28 000 000<sup>1</sup> человек будет весьма осложнена».

Бернард Барух, банкир и советник президента США, уверял: «Благодаря могуществу своих вооруженных сил, своему превосход-

---

<sup>1</sup> Это общее население городов, намеченных для атомных бомбардировок.

ству в области экономики, своим ресурсам и моральной силе, вытекающей из американского образа жизни, Америка в состоянии утвердить свое руководство над миром».

План Баруха предусматривал установление строгого международного контроля над ядерными исследованиями во всех странах мира при условии сохранения за США монополии на производство атомного оружия. Были высказывания и другого содержания. Начальник имперского генерального штаба Великобритании фельдмаршал Б.Л. Монтгомери в то время писал: «В целом я пришел к выводу, что Россия не в состоянии принять участие в мировой войне против любой сильной комбинации союзных стран, и она это понимает. Россия нуждается в долгом периоде мира, в течение которого ей надо восстанавливаться. Я пришел к выводу, что Россия будет внимательно следить за обстановкой и будет воздерживаться от неосторожных дипломатических шагов, стараясь “не переходить черту” где бы то ни было, чтобы не спровоцировать новую войну, с которой она не сможет справиться...».

Таким образом, правящие круги США открыто взяли курс на мировое господство.

На первом послевоенном съезде Национального совета внешней торговли Уэлч, один из руководителей американского бизнеса, говорил: «Мы должны взять на себя ответственность крупнейшего акционера в корпорации, известной под наименованием “земной шар”».

Генри Люс, издатель и редактор крупнейших американских журналов, утверждал: «XX век — это век Америки».

В заключение приведем еще несколько фактов (1950-е годы). В меморандуме № 68 Совета национальной безопасности от 14 апреля 1950 г. говорится: «Довод в пользу войны опирается на ту предпосылку, что США способны начать и провести достаточно эффективное нападение с целью получения для свободного мира решающего преимущества и, возможно, достижения победы на раннем этапе войны».

27 октября 1951 г. вышел специальный номер журнала «Кольерс». На обложке были изображены американские военные полицейские на фоне карты СССР, где крупными буквами обозначалось: «Оккупировано». Журнал готовил общественное мнение Запада к началу войны. Там были «репортажи корреспондентов» из разгромленного атомными ударами и оккупированного СССР, где утверждались «демократия», «права человека» и проводились «свободные» выборы при многопартийной системе!

Политическая позиция Запада, направленная на то, чтобы господствовать над миром, подкреплялась интенсивными работами по созданию атомной бомбы и производству баллистических ракет.

Все это привело военно-политическое руководство СССР к необходимости определить свою политическую позицию, разработать конкретные ответные шаги и развернуть адекватный фронт работ по созданию новых видов вооружений.

## 1.2. Финансирование и научно-техническое обеспечение процесса разработки новых видов оружия

«Чтобы вести войну, нужны три вещи, — говорил советник французского короля Людовика XII, — деньги, деньги и еще раз деньги». Почти пять веков, минувших с тех пор, внесли единственную коррективу: денег нужно все больше и больше.

Один отставной американский генерал подсчитал: два тысячелетия назад римскому полководцу Юлию Цезарю каждый убитый неприятель обходился в 75 центов. Наполеону он стоил уже 3 тыс. долларов США. В Первой мировой войне США израсходовали на ту же цель 21 тыс., а во Второй мировой — примерно 200 тыс. долларов США.

А вот недавняя статистика. Израиль на войну с арабскими странами в октябре 1973 г. затратил 7 млрд долларов США. Война длилась 18 дней, значит, каждый день ее только для израильской стороны обходился в 400 млн долларов США. (Для сравнения: все государства—участники Второй мировой войны тратили на ее ведение немногим более 500 млн долларов США в день.) В ходе боев уничтожены 2170 танков и 488 самолетов. Столь крупных материальных потерь за такое короткое время не знала даже Вторая мировая война.

Однако огромные средства на военные цели тратят не только государства, вовлеченные в вооруженные конфликты (табл. 1.1).

«Состояние войны — постоянная особенность второй половины XX столетия», — говорится в докладе «Экономические и социальные

Таблица 1.1

### Во что обходятся войны

|   |  |  |
|---|--|--|
| Первая мировая                          | Около 10 млн погибших, 20 млн искалеченных | Финансовые затраты — от 260 до 360 млрд долларов США   |
| Вторая мировая                          | Более 50 млн погибших, 90 млн искалеченных | Это кровопролитие обошлось в 3300–4000 млрд долларов США   |
| С 1945 г. в мире было примерно 150 войн | Их жертвами стали более 10 млн человек     | На эти войны и гонку вооружений за последние 35 лет мир израсходовал примерно 7500 млрд долларов США |

последствия гонки вооружений и военных расходов» Генерального секретаря ООН. В этом утверждении нет ничего парадоксального. Гонка вооружений в годы противостояния была всемирным явлением. И хотя интенсивность ее в разных районах мира была неодинакова, лишь несколько стран не были вовлечены в нее, и нет ни одного региона, не участвовавшего в ней.

В 80-е годы прошлого века в ходе гонки вооружений мировые военные расходы в реальном исчислении росли со скоростью 2% в год и составляли 25–30% объема совокупного мирового продукта. В 1980 г. они превысили 500 млрд долларов США. К концу 1981 г. эта сумма увеличилась примерно на 100 млрд долларов.

В 1981 г. в мире было приблизительно столько же солдат, сколько и учителей. Расходы на медицинское обслуживание составляли лишь 60% от военных ассигнований, а средства, выделяемые на медицинские исследования, были в пять раз меньше затрат, идущих на военные исследования и разработки. В то же время на земном шаре ежегодно умирали от голода 30–40 млн человек.

В начале 1980-х годов насчитывалось до 800 млн неграмотных и примерно 1,5 млрд лишенных элементарной медицинской помощи.

Из официально публикуемых данных наиболее полное представление о масштабах военных приготовлений дает военный бюджет. Рекордной отметки — 226 млрд долларов США — достигли в 1982-м финансовом году ассигнования Министерству обороны США, что на 40 млрд больше, чем в 1981-м финансовом году. На второе место по уровню военных расходов в начале 1980-х годов вышла ФРГ. Если в 1956 г. (первый год членства ФРГ в НАТО) официальные военные расходы составляли 3,4 млрд марок, то в 1979 г. они достигли 36,7 млрд, а в 1981 г. — 42 млрд марок. Военный бюджет Англии на 1981–1982 гг., судя по опубликованной Министерством обороны страны «Белой книге», оценивался в 12 млрд 274 млн фунтов стерлингов, что на 5% больше бюджета на 1979–1980 гг.

Повысились в начале 1980-х годов темпы роста военных ассигнований Франции. Если в 1977 г. военные расходы страны находились на уровне 50 млрд франков, то в 1982 г. они достигли 115 млрд.

За 30 лет существования НАТО военные расходы других стран—участниц этого блока выросли в сопоставимых ценах: в Канаде — в 4,2 раза, в Португалии — в 4,5 раза, в Италии и Турции — в 5 с лишним раз, в Люксембурге — в 8, в Бельгии — в 9, в Нидерландах — в 10,2, в Норвегии — в 10,5, в Дании и Греции — в 11,5 раза. Всего с 1949 по 1980 г. суммарные расходы блока НАТО превысили 3 трлн долларов США.

За рамками зоны НАТО крупнейшим партнером США и его союзников по блоку была Япония. Абсолютные размеры военных расходов страны возросли с 422 млрд иен в 1966–1967 гг. до 1691 млрд иен в 1977–1978 гг., т. е. в 4 раза за 10 лет. Военный бюджет Японии на 1980 г. составлял 2,23 трлн иен. По военным расходам она в это время вышла на шестое место в мире.

Данные о военных расходах приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

### Мировые военные расходы

| Страна    | Военные затраты налогоплательщиков на душу населения в 1980 г., доллары США |
|-----------|---|
| США       | 527   |
| ФРГ       | 378   |
| Норвегия  | 335   |
| Бельгия   | 334   |
| Голландия | 314   |
| Англия    | 276   |

*Примечание.* За 32 года существования Североатлантический блок израсходовал свыше 3 трлн долларов США. Военные ассигнования возросли с 19 млрд в 1949 г. до 225 млрд долларов в 1981 г.

Соединенные Штаты Америки занимают первое место по масштабам научно-исследовательской деятельности. К началу 1970-х годов расходы на научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) в расчете на душу населения составляли в США более 130 долларов, в то время как в большинстве стран Западной Европы эта цифра не превышала 30–50 долларов США. Если в промышленном производстве капиталистического мира удельный вес США составляет около 40%, то в общих затратах капиталистических стран на науку он достигал 70% (в пересчете валют по официальному курсу).

По данным Национального научного фонда, с 1946 по 1973 г. только Пентагон, не считая НАСА и Комиссию по атомной энергии (КАЭ), израсходовал на военные НИОКР около 130 млрд долларов, причем бюджет на военные НИОКР из года в год растет. Если в 1963 г. он составлял 6,8 млрд долларов, то в 1973 г. превысил 8,4 млрд.

Военно-научные расходы Пентагона поглощали половину всех средств, выделяемых федеральным правительством США на развитие науки, и около трети всех средств, расходуемых с этой целью в стране. Даже по официальным, явно заниженным, данным, расходы на военные НИОКР составляли десятую часть всего военного бюджета США, что лишь в полтора раза меньше затрат Пентагона на закупки вооружения и боевой техники.



Подписанные в мае 1972 г. в Москве документы (Основы взаимоотношений между Союзом Советских Социалистических Республик и Соединенными Штатами Америки, Договор об ограничении систем противоракетной обороны и Временное соглашение о некоторых мерах в области ограничения стратегических наступательных вооружений) ознаменовали начало поворота от недоверия к нормализации и взаимному сотрудничеству между двумя крупнейшими странами мира. Новым важным шагом на пути к уменьшению и устранению угрозы возникновения ядерной войны явилось заключенное между СССР и США в 1973 г. в Вашингтоне Соглашение о предотвращении ядерной войны. В 1974 г. во время третьей советско-американской встречи на высшем уровне были подписаны Договор об ограничении подземных испытаний ядерного оружия и другие важные документы.

В деятельности военно-промышленного комплекса наука занимала куда более важное место, чем в любой другой сфере американской экономики. Пентагон ежегодно тратил на исследования и разработки более 8 млрд долларов, или примерно половину всех государственных расходов США на науку. До двух третей этих средств с помощью контрактов перекачивались в военно-промышленные корпорации.

Научно-военные исследования и разработки поглощали все большую часть общих расходов на оружие. Если в конце 1940-х и в начале 1950-х годов затраты на производство оружия в 10 и более раз превышали затраты на исследования и разработки, то в 1970-х годах затраты на исследования и разработки составили не менее трети общих расходов на закупки оружия. Так, в 1972 г. предполагалось израсходовать на закупки вооружения и боевой техники, включая исследования и разработки, примерно 22 млрд долларов. Из них на долю исследований и разработок приходилось 7,84 млрд, или 36%.

На разработку систем оружия военно-промышленные фирмы получали ежегодно сотни миллионов долларов. Например, корпорация «Макдоннел-Дуглас» в 1972 г. получила на эти цели более 440 млн долларов, а корпорация «Грумман Аэропейс» — 568 млн.

Степень концентрации военных НИОКР была чрезвычайно высокой. Например, в 1972 г. Пентагон заключил контракты на НИОКР на общую сумму 5,8 млрд долларов с 2006 подрядчиками. При этом пять крупнейших подрядчиков получили контракты на общую сумму почти 2 млрд долларов, а на долю 500 крупнейших подрядчиков приходилось 98,3% общей стоимости контрактов. Свыше 81% общей стоимости контрактов приходилось на авиационные, ракетно-космические

и радиоэлектронные фирмы. Если в общей стоимости контрактов, заключенных Пентагоном с частными корпорациями в 1970 г., доля мелких фирм составляла 17,3%, то в области военных исследований и разработок их доля равнялась всего лишь 4%.

Списки крупнейших подрядчиков Пентагона как по производству военной техники, так и по проведению НИОКР возглавляли одни и те же киты военно-промышленного бизнеса: «Локхид Эйркрафт», «Дженерал Электрик», «Боинг», «Дженерал Дайнэмикс», «Грумман Аэроспейс», «Макдоннел-Дуглас», «Хьюз Эйркрафт», «Рокуэлл Интернэшнл» и др.

Корпорация «Боинг» в 1972 г. получила от Управления перспективных систем противоракетной обороны (ПРО) армии США контракт стоимостью 993 тыс. долларов на продолжение исследований в области долгосрочной обороны от баллистических ракет. Это была уже четвертая фаза этих исследований, и общая стоимость контрактов по ним достигла к тому времени 4,5 млн долларов США.

Одним из способов «подкармливания» военно-промышленных корпораций за счет государственных средств являлось возмещение Пентагоном расходов корпораций на так называемые независимые исследования и разработки. Независимыми эти исследования и разработки назывались потому, что военно-промышленные корпорации проводят их по собственному усмотрению, без официального заказа Пентагона, зачастую с целями, не имеющими ничего общего с выполнением военных контрактов, например на развитие своей собственной научно-исследовательской базы, разработку новых коммерческих товаров и др. Тем не менее Пентагон возмещал эти расходы, на что уходили значительные средства. В 1968–1972 гг. выплаты по программе независимых исследований и разработок достигли 600–700 млн долларов в год, что значительно превышало годовой бюджет Национального научного фонда — главного правительственного органа, ведающего всей гражданской наукой в стране, — и фактически увеличивало общие расходы на военные НИОКР на 8–9%. Как заявлял советник президента США по технике У. Маградер, за послевоенный период США израсходовали на научные исследования и разработки около 200 млрд долларов, причем примерно 80% этой колоссальной суммы пошло на военные НИОКР, разработку космической техники и исследования в области ядерной энергии.

Велась соответствующая идеологическая работа, которая заключалась, например, в следующем. Американский физик Эдвард Теллер неустанно ратовал за увеличение военной мощи США. «В мире,

полном опасностей, мы сможем обеспечить мир только с помощью силы, — заявлял он. — Но мы будем сильными лишь в том случае, если окажемся полностью готовыми использовать самое мощное современное оружие — термоядерное... Ядерное оружие означает не конец мира, а конец неядерной мощи».

М. Лэйрд, бывший министр обороны США, признавал, что, хотя при принятии решений о форсировании программы разработки новой ракетной системы подводного базирования «Трайидент» учитывались и технические факторы, основную роль при этом сыграли соображения политического характера. Он заявил: «Этот шаг должен показать Советскому Союзу и нашим союзникам, что мы полны решимости и располагаем ресурсами для поддержания достаточных стратегических сил перед лицом растущей советской угрозы».

Разрабатывались новые системы вооружения, которые эффективно финансировались. Создание и производство стратегических бомбардировщиков В-36 и В-52 стоили соответственно 2 и около 9 млрд долларов, затраты по осуществлению программы создания стратегического бомбардировщика В-1 оценивались в 11,4 млрд долларов.

В 1971 г. на долю Пентагона приходилось 63% всех средств, выделенных федеральным правительством США на разработки, 34% — на прикладные исследования и свыше 11% — на теоретические исследования.

О росте официальных расходов Министерства обороны США на НИОКР за последние 35 лет можно судить по официальным данным Национального научного фонда, приведенным в табл. 1.3.

Таблица 1.3

## Расходы Министерства обороны США на НИОКР в 1940–1975 гг.

| Год  | Расходы на<br>НИОКР,<br>млн<br>долларов<br>США | Год  | Расходы на<br>НИОКР,<br>млн<br>долларов<br>США | Год  | Расходы на<br>НИОКР,<br>млн<br>долларов<br>США | Год  | Расходы на<br>НИОКР,<br>млн<br>долларов<br>США |
|------|--|------|--|------|--|------|--|
| 1940 | 26,4   | 1949 | 695,4  | 1958 | 3664,2   | 1967 | 7680,1   |
| 1941 | 143,7  | 1950 | 652,3  | 1959 | 4183,3   | 1968 | 8163,6   |
| 1942 | 211,1  | 1951 | 823,4  | 1960 | 5653,8   | 1969 | 7868,4   |
| 1943 | 395,1  | 1952 | 1317,0   | 1961 | 6618,1   | 1970 | 7587,9   |
| 1944 | 448,1  | 1953 | 2454,8   | 1962 | 6812,0   | 1971 | 7706,0   |
| 1945 | 513,0  | 1954 | 2487,2   | 1963 | 6848,8   | 1972 | 8286,2   |
| 1946 | 418,0  | 1955 | 2630,2   | 1964 | 7517,0   | 1973 | 8441,5   |
| 1947 | 550,8  | 1956 | 2639,0   | 1965 | 6727,6   | 1974 | 8306,0   |
| 1948 | 592,2  | 1957 | 3371,4   | 1966 | 6734,6   | 1975 | 9322,0   |

Университеты и колледжи занимали ведущее место в выполнении фундаментальных исследований (50%). Что касается прикладных исследований, то здесь 45% составляла доля военных научно-исследовательских организаций и 42% — доля промышленности. Частная промышленность безраздельно господствовала в выполнении разработок — 74%.

Пентагон располагал собственным крупным комплексом научно-исследовательских центров, лабораторий, испытательных полигонов и станций. По данным подготовленного Национальным научным фондом официального справочника по научно-исследовательским учреждениям федерального правительства США, в распоряжении Министерства обороны в 1970 г. находилось 115 научно-исследовательских учреждений и объектов, в которых были заняты около 118 тыс. военных и гражданских специалистов, в том числе 36 тыс. ученых и инженеров.

Ряд научно-исследовательских центров Вооруженных сил США объединяли лаборатории различного профиля, расположенные в одном пункте. Например, Кембриджский научно-исследовательский центр ВВС на авиабазе Хэнском-Филд (близ Бедфорда, штат Массачусетс) имел 10 лабораторий, в которых работало около 1200 человек, в том числе 600 ученых. В этих лабораториях проводились теоретические исследования в области радиоэлектроники и геофизики. Такая направленность научных исследований объяснялась тем, что Кембриджский научно-исследовательский центр был создан в 1945 г. на базе двух гражданских лабораторий — радиационной лаборатории Массачусетского технологического института и отделения геофизических исследований Уотсоновских лабораторий.

В Натикских лабораториях армии США (Натик, штат Массачусетс) работали 1600 человек, включая 530 ученых и инженеров, в том числе 100 докторов наук. Этот научно-исследовательский центр объединял шесть отдельных лабораторий, ведущих исследования в области физических, биологических, технических наук и наук о Земле.

Не менее двух третей средств, выделяемых Пентагоном на военные исследования и разработки, попадали в распоряжение военно-промышленных корпораций. В 1970-х годах научно-исследовательские лаборатории и опытно-конструкторские бюро этих корпораций расходовали более 4 млрд долларов в год.

Основная направленность НИОКР в военно-промышленных фирмах 1970-х годов — разработка новых систем вооружения. Корпорации, получающие от Пентагона научно-исследовательские контрак-

ты, располагали весьма крупными первоклассными лабораториями, оснащенными современным оборудованием и укомплектованными высококвалифицированными специалистами. В научно-исследовательской лаборатории фирмы «Локхид Эйркрафт» в Пало-Альто работали 550 сотрудников, в том числе 200 докторов наук; в лабораториях авиационно-космической техники фирмы «Боинг» было занято около 2 тыс. человек, из них 93 имели степень доктора наук. В первые годы после Второй мировой войны Минобороны США финансировало до 80–90% всей научно-исследовательской деятельности университетов. В 1955 г. на долю Минобороны приходилось 47% обязательств правительства США по финансированию университетской науки. В дальнейшем эта доля постепенно снижалась и составила в 1973 г. около 13%. Однако несмотря на это Пентагон по-прежнему оказывал определяющее влияние на характер многих проводимых в университетах исследований.

В 1970-х годах на военные исследования, осуществляемые в американских учебных заведениях, Пентагон расходовал ежегодно сотни миллионов долларов, имея более 5,5 тыс. контрактов с 260 университетами и колледжами. Некоторые ведущие учебные заведения США, например Массачусетский технологический институт и Университет Джонса Гопкинса, давно уже входили в число крупнейших военных подрядчиков. В 1973 г. Массачусетский технологический институт, получив от Пентагона заказы на общую сумму 124 млн долларов, числился 15-м в списке крупнейших подрядчиков на военные исследования и разработки и оставил позади себя таких гигантов военной промышленности, как «Вестингауз Электрик» и «Мартин-Мариетта».

В высшей школе в конце 1960-х — начале 1970-х годов работала шестая часть ученых и инженеров США, но это наиболее подготовленные в теоретическом отношении кадры. Кроме того, в университетах была очень высока концентрация специалистов по некоторым научным дисциплинам. Так, по данным Министерства труда США, в 1968 г. в университетах и колледжах преподавательской и научно-исследовательской работой занималось около 20 тыс. физиков, а всего в стране в этом году было 45 тыс. физиков. В системе Минобороны в 1968 г. работало примерно 4,5 тыс. физиков.

Хотя доля Минобороны в общих ассигнованиях правительства США на исследования, проводимые в университетах, в 1973 г. составляла, как отмечалось выше, около 13%, оно финансировало примерно половину всех выполняемых в университетах федеральных программ в области физико-математических и технических

наук. Университеты получали до 40% средств, выделяемых Пентагону по статье «научные исследования».

В середине 1960-х годов занятость около 30% специалистов в области естественных и точных наук и инженеров обеспечивалась в стране за счет федеральных ассигнований (лишь треть этих кадров работали непосредственно в федеральных учреждениях), причем 49% специалистов, чья занятость вне федеральных учреждений обеспечивалась за счет федеральных ассигнований, получали их от Минобороны. В 1974 г. в США деятельность 37,1% специалистов в области естественных, точных и общественных наук и инженеров (для инженеров в отдельности соответствующий показатель — 36,8%) в той или иной мере финансировалась за счет ассигнований федерального правительства, причем 45,4% специалистов, получавших такие ассигнования (в том числе 58,1% инженеров), эти средства предоставлялись Министерством обороны. В 1978 г. для физиков и астрономов показатели были равны соответственно 63,6 и 45,7%; математиков — 35,4 и 51,9; биологов — 50 и 7,6; психологов — 38,8 и 10,6; экономистов, социологов и других специалистов по общественным наукам — 42,7 и 12,2%.

При финансировании деятельности специалистов, занятых вне федеральных учреждений, государство предоставляло средства прежде всего на научно-исследовательскую работу. Так, в середине 1960-х годов деятельность 48,7% специалистов в области естественных и точных наук и инженеров, занятых НИОКР вне федеральных организаций, финансировалась за счет федеральных ассигнований и лишь 4,9% специалистов в области естественных и точных наук и инженеров, осуществляющих другие функции, кроме НИОКР.

Большое внимание в США уделялось разработке баллистических ракет, носителей ядерных зарядов. В середине 1950-х годов каждый из видов Вооруженных сил США создал специальные органы с целью ускорения разработки первых баллистических ракет. Министерство обороны образовало Управление баллистических ракет. В Военно-морских силах было учреждено Управление специальных проектов, которое занималось разработкой ракеты «Поларис». Военно-воздушные силы для разработки ракет «Атлас», «Тор» и «Титан» сформировали в командовании научно-исследовательских работ Управление баллистических ракет.

К разработке баллистических ракет были привлечены сотни западногерманских специалистов по ракетной технике, в том числе и такой видный ученый-ракетчик, как Вернер фон Браун.

### 1.3. Организация научно-технического обеспечения производства вооружений в СССР

9 мая 1945 г. в Берлине был подписан акт о безоговорочной капитуляции гитлеровской Германии, а 2 сентября 1945 г. на борту американского линкора «Миссури» был подписан акт о безоговорочной капитуляции империалистической Японии. Вторая мировая война закончилась. Европа, Япония и СССР вышли из войны с большими материальными и человеческими потерями. На суше и на море американцы потеряли 405 тыс. человек убитыми и 671 тыс. ранеными. СССР только убитыми потерял 27 млн человек.

Из Второй мировой войны наша страна вышла с колоссальными разрушениями и потерями, составившими 30% национального богатства. Немецко-фашистские захватчики полностью или частично разрушили и сожгли 1710 городов и поселков, более 70 тыс. деревень, сожгли и разрушили свыше 6 млн зданий, лишили крова 25 млн человек; разрушили 31 850 промышленных предприятий, вывели из строя металлургические заводы, дававшие 60% стали; шахты, которые до войны давали 60% добычи угля; разрушили 65 тыс. км железнодорожной колеи и 4100 железнодорожных станций, разграбили и разорили сельское хозяйство на оккупированных территориях, угнали в Германию десятки миллионов голов скота, разгромили 40 тыс. больниц и поликлиник, 84 тыс. школ, техникумов, вузов, научно-исследовательских институтов. Нашей стране предстояла титаническая работа по восстановлению городов, деревень, зданий, промышленных предприятий, вузов, техникумов, школ и др. Атмосферу в стране в послевоенные годы определяли люди, вышедшие из пламени войны. Страстной мечтой поколения, прошедшего войну, являлись мирная жизнь, труд, продолжение героических дел на благо страны, жажда знаний. Для военного поколения был характерен невиданный взлет человеческого духа. Это были годы небывалой жертвенности и любви, солидарности и бескорыстия; годы великих планов на будущее, которым не суждено было реализоваться.

Удельный вес США в промышленном производстве капиталистического мира вырос с 41,4% в 1937 г. до 62% в 1947 г. Финансовая мощь позволила им стать в мире кредитором № 1. Новый президент США Гарри Трумэн перешел от политики сотрудничества к политике конфронтации с СССР. Он стал инициатором холодной войны, объявив, что важнейшей и приоритетной задачей США является

борьба с «советским коммунизмом». Академик Б.Е. Черток пишет: «Современные историки считают, что инициативу в холодной войне проявил Трумэн».

СССР в тяжелейших экономических условиях приступил к разработке и реализации ответных шагов, направленных на ликвидацию планируемого мирового господства США. Ключевыми из них в рамках оборонной триады были работы по созданию:

- ядерного оружия;
- ракетно-космической отрасли;
- противосамолетной и противоракетной обороны.

Для решения этих трех гигантских по масштабам проблем были созданы *три главных управления*, ориентированных на разработку *ядерного оружия* (Первое главное управление), *баллистических ракет — средств доставки* (Второе главное управление) и *системы ПВО Москвы* (Третье главное управление). Очевидно, что эти управления являлись лишь конкретными элементами в огромной системе, занимающейся организационно-научно-техническим обеспечением сложнейшего процесса создания указанных видов вооружений. Приведем лишь ключевые элементы этой системы.

В СССР было *девять министерств*, ориентированных главным образом на военные задачи (табл. 1.4). Основным министерством, связанным с ядерными вооружениями, являлось Министерство среднего машиностроения. В производстве средств доставки передовыми являлись министерства общего машиностроения, авиационной промышленности и судостроительной промышленности. Внутри каждого министерства существовали два основных типа исследовательских организаций — научно-исследовательские институты (НИИ) и конструкторские бюро (КБ).

Производственные мощности оборонной промышленности большей частью были сконцентрированы в наиболее населенных и развитых районах западной части Советского Союза. Исследовательские и конструкторские учреждения находились главным образом в Москве и Ленинграде, где располагались также наиболее престижные учебные заведения и научно-исследовательские институты.

*Министерство среднего машиностроения* (Минсредмаш) осуществляло разработку и производство ядерного оружия и управление имеющими военное значение ядерными программами.

Оно отвечало за производство ядерных материалов, реакторов, а также за исследования, создание, испытания и производство вооружений.



Таблица 1.4

**Промышленные министерства, выполнявшие военные заказы**

| Название  | Военная продукция   |
|---|---|
| 1   | 2   |
| <i>Основные оборонные министерства</i>                    |   |
| Министерство среднего машиностроения                      | Ядерное оружие и высокомошные лазеры  |
| Министерство общего машиностроения                        | Жидко- и твердотопливные баллистические ракеты, включая БРПЛ; системы управления БРПЛ; ракетно-носители и космические корабли, крылатые ракеты «земля—земля»  |
| Министерство машиностроения                               | Боеприпасы для обычных вооружений, взрывчатые вещества и твердое ракетное топливо   |
| Министерство оборонной промышленности                     | Обычные наземные вооружения, мобильные твердотопливные баллистические ракеты, оптические системы, противотанковые управляемые снаряды, тактические зенитные ракеты, лазеры и противолодочные ракеты |
| Министерство судостроительной промышленности              | Военные суда и вооружения, системы обнаружения подводных лодок, гидроакустические системы и радары  |
| Министерство авиационной промышленности                   | Самолеты, крылатые ракеты, космические корабли, ракеты класса «воздух—воздух», противоракеты (тактические и стратегические), тактические ракеты класса «воздух—земля» и противолодочные ракеты      |
| Министерство промышленности средств связи                 | Оборудование средств связи, детали радаров, средства активного радиопротиводействия, военные компьютеры и копировальное оборудование  |
| Министерство электронной промышленности                   | Электронные детали, комплектующие, сборки и компьютеры  |
| Министерство радиоэлектронной промышленности              | Радары, оборудование средств связи, компьютеры специального назначения, системы слежения и управления, лазеры   |
| <i>Другие министерства, связанные с военными заказами</i> |   |
| Министерство атомной энергетики                           | Атомные электростанции  |
| Министерство автомобильной промышленности                 | Грузовики, бронетранспортеры и тягачи   |
| Министерство химической промышленности                    | Различные виды топлива, детали ракетных двигателей  |
| Министерство гражданской авиации                          | Транспортные самолеты   |
| Министерство промышленности электрооборудования           | Батареи, электрические детали, оборудование средств связи, детали радаров, детекторы биологического и химического оружия  |

Окончание табл. 1.4

| 1   | 2   |
|---|---|
| Министерство тяжелого и транспортного машиностроения                | Бронетранспортеры, дизели и генераторы              |
| Министерство приборостроения  | Компьютеры и инструментальные системы управления    |
| Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности | Шины, изделия из резины, различные топлива и смазки |
| Министерство энергетического машиностроения                         | Генераторы  |
| Министерство тракторного и сельскохозяйственного машиностроения     | Танки и управляемые снаряды                         |

*Министерство общего машиностроения* (Минобщемаш) занималось производством баллистических ракет и космических кораблей, крупных ракет «земля—воздух», крылатых ракет. Оно имело четыре главных управления, осуществляющих производство наземного оборудования (стартовых и испытательных сооружений), ракетных двигателей, систем управления и самих ракет.

*Министерство машиностроения* (Минмаш) отвечало за производство обычного военного снаряжения.

*Министерство оборонной промышленности* (Миноборонпром) отвечало за разработку и производство сухопутных вооружений и боеприпасов.

*Министерство судостроительной промышленности* (Минсудпром) отвечало как за военный, так и за гражданский флот.

*Министерство авиационной промышленности* (Минавиапром) занималось производством самолетов и комплектующих к ним, ракет «воздух—воздух» и «воздух—земля», осуществляло руководство многочисленными исследовательскими организациями, включая Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ) и ЦНИИ авиационного моторостроения (ЦИАМ). В структуре Минавиапрома находились восемь авиационных КБ и семь КБ, занимавшихся разработкой ракет.

*Министерство радиопромышленности* занималось производством радиоэлектронных систем, радаров, компьютеров и др.

*Министерство промышленности средств связи* отвечало за производство электронных систем, радио- и телевизионных приемников, телеграфного и телефонного оборудования, антенн, спутников и компьютеров для военных и космических приложений.

*Министерство электронной промышленности* занималось производством полупроводниковых приборов и микроэлектронных компонентов, разработкой радаров противоракетных систем, компьютеров и др.

*Конструкторские бюро* разрабатывали системы вооружений, действуя под эгидой соответствующих министерств. Существовало несколько основных КБ, осуществлявших разработку межконтинентальных баллистических ракет (МБР). Для удобства они были названы по имени главных конструкторов — С.П. Королева (ОКБ-1), М.К. Янгеля (ОКБ-5861), В.Н. Челомея (ОКБ-52) и А.Д. Надирадзе (Московский институт теплотехники). Конструкторское бюро Янгеля находилось в Днепропетровске, В.Н. Челомея — в Москве. Они занимались как баллистическими, так и аэродинамическими (крылатыми) ракетами. Конструкторское бюро Надирадзе, занимавшееся твердотопливными ракетами, также находилось в Москве.

Конструкторское бюро В.П. Макеева, расположенное в Челябинске, являлось основным по производству баллистических ракет морского базирования (БРПЛ).

Работы в области создания ракет класса «земля—воздух» и противоракет много лет велись в конструкторском бюро П.Д. Грушина, а ракетами «земля—воздух» и крылатыми ракетами занималось КБ С.А. Лавочкина. Одним из ведущих конструкторов систем управления для ракет и самолетов был Н.А. Пилюгин, а В.П. Глушко (ОКБ-456), А.М. Исаев (ОКБ-2) и С.П. Изотов возглавляли в течение многих лет ведущие КБ по ракетным двигателям. Академик В.П. Бармин был главным конструктором ракетных пусковых установок.

*Военно-промышленная комиссия* (ВПК) осуществляла руководство деятельностью министерств оборонной промышленности и координировала ее.

*Государственный комитет СССР по планированию* (Госплан) занимался планированием, финансированием и координацией экономики в целом. Требования военных по производству оружия были определены в пятилетнем оборонном плане, который являлся частью пятилетнего плана, составляемого для экономики в целом.

Исследовательские и проектные организации в СССР делились на три категории:

- 1) Академия наук, занимавшаяся фундаментальными исследованиями в области естественных и общественных наук;
- 2) высшие учебные заведения, подчинявшиеся Министерству высшего и среднего специального образования, выполнявшие исследовательские работы и осуществлявшие подготовку инженеров и научных работников;

3) научно-исследовательские институты, конструкторские бюро отраслевых министерств, проводившие прикладные исследования.

Руководство фундаментальной наукой в Советском Союзе в основном осуществляла АН СССР.

Огромное число структур занималось созданием и эксплуатацией ядерных боеприпасов, развитием ракетных войск стратегического назначения, морских стратегических ядерных сил, стратегической авиации, стратегической обороны, ядерными испытаниями и др.

## 1.4. Ядерный вызов

XX в. справедливо называют атомной эрой. За очень короткий по историческим меркам срок человек сумел раскрыть множество тайн атомного ядра. Достижения первой трети XX в., связанные с именами Беккереля, Рентгена, супругов Кюри, Томсона и Резерфорда, Бора и Эйнштейна, легли в основу современной ядерной физики и определили не только научные успехи XX столетия, но и ход мировой истории. После открытия Чедвиком нейтрона — долгожданного «нулевого элемента» — и разработки основ квантовой механики оставалось в буквальном смысле два шага до получения цепной реакции.

В 1934 г. в Париже была открыта искусственная радиоактивность. Это сделали супруги Фредерик и Ирен Жолио-Кюри, используя быстрые альфа-частицы. Практически одновременно с ними то же явление, но при облучении ядер нейтронами получил в Риме Энрико Ферми. В декабре 1938 г. немецкие ученые Отто Ган, Лиза Мейтнер и Фриц Штрассман экспериментально обнаружили и теоретически объяснили явление деления ядра урана. В январе 1939 г. Ган и Штрассман опубликовали статью по итогам этих исследований. Без всякого преувеличения можно сказать, что она ознаменовала собой переход ядерного рубикона. Во многих лабораториях мира были воспроизведены опыты немецких ученых. И сразу стало ясно — распад атомного ядра приводит к выделению огромного, невиданного прежде количества энергии. Как ею распорядиться? Такой вопрос стоял теперь не только перед учеными, но и перед политиками, быстро оценившими это открытие. Ответ на него известен. Хотя основоположники ядерной физики работали, без всяких сомнений, для мирного развития всего человечества, их благих намерений оказалось недостаточно. Атомную энергию человек впервые применил в военных целях.

Разработка атомного оружия начиналась в Германии. Немецкие физики в предвоенные и военные годы достигли значительных результатов в теории создания сверхбомбы. Но в Германии в то время

еще не было делящихся материалов, а дальнейшее развитие событий не позволило создать их производство. Многие ученые Европы (в том числе и Германии), занимавшиеся физикой атомного ядра, в 1930-х годах покинули свои страны, переселившись сначала в Англию, затем в Канаду и США. После начала войны в Европе Великобритания добровольно передала Соединенным Штатам все материалы, полученные в ходе работ по английскому ядерному проекту, и направила для работы в Лос-Аламос крупнейших физиков-ядерщиков.

В США для решения атомной проблемы были сосредоточены огромные ресурсы. Объединение усилий, вложение колоссальных средств, напряженная работа выдающихся специалистов принесли свои результаты. Первый в мире атомный заряд был успешно испытан 16 июля 1945 г. в пустыне Аламогордо (штат Нью-Мексико). Затем последовала атомная бомбардировка Японии. Всего через шесть лет после открытия ядерной реакции, в конце 1945 г., Президент США Трумэн заявил: «Хотим мы этого или не хотим, мы обязаны признать, что одержанная нами победа возложила на американский народ бремя ответственности за дальнейшее руководство миром...» В это же время премьер-министр Великобритании Эттли, говоря об итогах атомных бомбардировок Японии, предложил политикам учесть, «каковы будут последствия безграничного продолжительного применения этого ужасного оружия, которым располагает ныне человек для навязывания своих законов всему миру...». Это был ядерный вызов.

Уже в 1921 г. в СССР проводились исследования в области радиоактивности. В ноябре этого года были образованы три института: рентгенологический и радиологический под руководством профессора М.И. Неменова; знаменитый Ленинградский физико-технический (рентгенологический) институт во главе с А.Ф. Иоффе и Радиевый институт, возглавляемый В.И. Вернадским. На собрании, посвященном открытию новых научных учреждений, В.И. Вернадский сказал: «Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не может сравниться все им раньше пережитое. Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Это может случиться в ближайшие годы, может случиться через столетие. Но ясно, что это должно быть. Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направив ее на добро, а не на самоуничтожение? Дорос ли он до умения использовать ту силу, которую неизбежно должна дать ему наука? Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия научной работы, научного прогресса.

Они должны себя чувствовать ответственными за последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества».

Российские ученые верили в возможность использования атомной энергии в мирных целях и с энтузиазмом трудились над решением мировых научных проблем. Их труд был самоотверженным и успешным. Еще 1 декабря 1921 г. В.Г. Хлопин и М.А. Пасвик получили первый препарат радия из руд тюямуонских месторождений в Туркестане. А в 1927 г. были обнаружены новые месторождения урана тоже в Средней Азии. В стране создавались новые институты физического профиля, которые сразу подключались к решению вопросов ядерной физики. В 1931 г. в Ленинграде открылся Институт химической физики, его возглавил Н.Н. Семенов, будущий академик и нобелевский лауреат. Еще раньше, в 1928 г., начали работу Сибирский физико-технический институт в Томске, Уральский институт физики металлов в Свердловске и Украинский физико-технический институт в Харькове. В 1931 г. успешно повторен эксперимент Дж. Кокрофта и Э. Уолстона по трансмутации ядер лития.

Под руководством академика А.Ф. Иоффе, директора Физико-технического института в Ленинграде (ЛФТИ), успешно работали группы талантливых молодых ученых, которые занимались исследованием модели ядра, выдвигали гипотезы его строения и поведения элементарных частиц, разрабатывали теории сложных явлений, в том числе и цепных ядерных реакций, проводили уникальные эксперименты. Не оставалась без внимания даже внеземная, космическая тематика.

В 1932 г. по инициативе Вернадского началось строительство гигантского ускорителя частиц (циклотрона) в Ленинградском физико-техническом институте. Для выполнения научных работ по ядерно-физической тематике в ЛФТИ была создана специальная исследовательская группа, а к 1934 г. работы в области ядерной физики и атомного ядра велись уже в четырех отделах ЛФТИ (под руководством И.В. Курчатова, Л.И. Алиханова, Л.А. Арцимовича и Д.Б. Скобельцина). В Радиевом институте академиками В.И. Вернадским и В.Г. Хлопиным создавалась отечественная школа радиационной и аналитической химии.

В 1934 г. был организован Физический институт им. П.А. Лебедева, ставший центром развития ядерной физики в Москве. Исследования по ядерной тематике проводились также в Украинском (позднее Харьковском) физико-техническом институте, основанном К.Д. Синельниковым в начале 1931 г. в Харькове.

В 1935 г. в Украинском физико-техническом институте было заложено основание электронной пушки для обстрела атомных ядер исследуемых элементов.

Работы выдающихся советских ученых — Л.И. Мандельштама, М.А. Леонтовича, И.В. Курчатова, Я.И. Френкеля, П.А. Черенкова, С.И. Вавилова, И.С. Тамма, К.М. Франка и многих других — убедительно показывали, что по уровню исследований в теоретической ядерной физике СССР не отстает от европейских стран — лидеров довоенного научного мира. По многим направлениям мы даже опережали их. Да и на практике отставание было очень незначительным. За рубежом тяжелую воду впервые получили в 1933 г., в СССР — на год позже. В 1939 г. были сделаны первые шаги по ее промышленному производству. А циклотрон, запущенный в ленинградском Радиевом институте в 1937 г., был первым в Европе.

Число ученых, работающих в области ядерной физики, с 1933 г. выросло в 5 раз. В феврале 1939 г., после того как наши физики узнали из зарубежных журналов об открытии деления атомного ядра, в СССР осознали военное значение этого открытия.

Тогда же Я.И. Френкель (руководитель теоретического отдела ЛФТИ) предложил капельную модель атомного ядра и сформулировал основы теории деления тяжелых ядер. В 1940 г. Н.Н. Семенов, Я.Б. Зельдович и Ю.Б. Харитон (Институт химической физики) предложили теорию развития цепной ядерной реакции в уране. В сентябре 1939 г. началось строительство огромного циклотрона в Ленинграде. Ввод его в строй планировался на 1942 г. И.В. Курчатов делает сенсационное заявление: при расщеплении ядер, содержащихся в одном килограмме урана, должна выделиться энергия, равная взрыву 20 тыс. т тротила. Эти расчеты полностью подтвердились при американской ядерной бомбардировке Хиросимы. К апрелю 1939 г. ученые нашей страны самостоятельно и независимо от исследователей на Западе установили, что каждое ядро урана при распаде испускает 2–4 нейтрона, т. е. становится возможной *цепная* ядерная реакция. К 1940 г. они пришли к заключению, что такая реакция может быть проведена с использованием урана-235 (или природного урана и тяжелой воды). В 1940 г. Г.Н. Флёрв и К.А. Петржак открыли явление спонтанного (самопроизвольного) деления урана. Основная проблема состояла в построении реактора для получения энергии.

Перед войной, в 1940 г., И.В. Курчатов почти на год ранее, чем в США, высказал идею графитового реактора и представил в Академию наук план овладения ядерной энергией и создания целой атомной индустрии — заводов по производству обогащенного урана и тяжелой воды.

Исследования, связанные с получением тяжелой воды, уже проводились в СССР: в 1938 г. при Академии наук СССР была образована Комиссия по тяжелой воде (позднее преобразованная в Комиссию по изотопам). В 1939 г. Институт физической химии им. Л.В. Писаржевского в Днепропетровске установил на днепровской дамбе исследовательское оборудование для производства в небольших объемах тяжелой воды электролитическим методом. На конференции по изотопам в апреле 1940 г. было решено построить опытную установку для производства примерно 15 кг тяжелой воды в год. Этого количества хватало только для лабораторных экспериментов. Созданная опытная установка, расположенная на Чирчикском азотном заводе под Ташкентом, в 1944 г. еще не была введена в строй. К концу войны в СССР был сконструирован вариант водородного электролизатора, специально предназначенного для производства тяжелой воды.

В июле 1940 г. Президиум Академии наук создал Комиссию по проблеме урана под руководством академика В.Г. Хлопина, в задачу которой входила разработка программы и организация исследований в области деления ядер, разделения изотопов урана и самоподдерживающейся ядерной реакции. Решение Президиума АН также предусматривало строительство новых и модернизацию существующих циклотронных установок, проведение геологической разведки месторождений урана в Средней Азии и Сибири.

Серьезное отношение к развитию исследовательской базы позволило советским ученым отслеживать основные открытия мировой ядерной физики. Таким образом, в 1930-е годы в СССР активно велись работы в области теории радиоактивного распада атомного ядра. Внешняя научно-техническая разведка страны вела целенаправленную работу по выяснению состояния исследовательской работы в ядерной сфере в Великобритании, Франции и Германии. К октябрю 1941 г. она располагала текстом одного из двух докладов британского Комитета МОД (Maud Committee), где анализировалась возможность военного использования атомной энергии и давались рекомендации по развертыванию работ в этом направлении.

Начиная с 1933 г. регулярно проводились всесоюзные конференции по ядерной физике, на них приглашались и зарубежные специалисты. Активные дискуссии, совместные обсуждения результатов научного поиска и его направлений позволяли советским ученым реально оценивать состояние исследований в других странах. Уже в 1940 г. нашим ученым стало ясно: в Англии, Соединенных Штатах и Германии лихорадочно ведутся работы по проблеме внутриатомной энергии и на них выделяются крупные средства. Академики Вернадский,



Ферсман, Хлопин полагали, что уже назрело время, когда правительство, учитывая важность вопроса о техническом использовании внутриатомной энергии, должно принять ряд мер, которые обеспечили бы Советскому Союзу возможность не отстать в разработке от зарубежных стран.

Молодые физики тоже готовы были активно включиться в работу по урановому проекту. В своей записке от 24 августа 1940 г. академик Иоффе писал, что лучшими специалистами в этой области исследования являются И.В. Курчатов, Г.Н. Флёрв, К.А. Петржак, Я.Б. Зельдович и Ю.Б. Харитон. Его слова подтверждались результатами, которые в 1940 г. опубликовали данные ученые, — это открытие Петржаком и Флёрвым (под руководством Курчатова) спонтанного деления урана и работа Зельдовича и Харитона «Кинетика цепного распада урана», в которой было дано описание условий, необходимых для осуществления ядерного взрыва. 29 августа 1940 г. Вернадский, Ферсман и Хлопин предложили Президиуму Академии наук СССР развернутую программу исследований по урану. Через месяц, согласно утвержденной программе, начались целенаправленные поиски урановых месторождений.

22 июня 1941 г. фашистская Германия развязала против СССР кровопролитную войну. Все силы нашей страны были направлены на борьбу с захватчиками, все средства шли в помощь армии и военной промышленности. Как и весь советский народ, ученые работали под лозунгом «Все для фронта, все для Победы!».

Информация о необыкновенной разрушительной силе атомной бомбы была известна военно-политическому руководству СССР. Поэтому 28 сентября 1942 г. было подписано секретное распоряжение Государственного Комитета Обороны (ГКО) № 2352 «Об организации работ по урану».

Из распоряжения ГКО: «... Обязать Академию наук СССР (акад. А.Ф. Иоффе) возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путем расщепления ядра урана и представить Государственному Комитету Обороны к 1 апреля 1943 года доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива.

Для этой цели: Президиуму Академии наук СССР ... организовать при Академии наук специальную лабораторию атомного ядра».

В исполнение этого распоряжения 10 марта 1943 г. было подписано распоряжение № 122 по АН СССР о назначении И.В. Курчатова начальником Лаборатории № 2, задачей которой являлось изучение методов получения плутония в графитовых и тяжеловодных реакторах,

а также проведение исследований в области разделения изотопов урана. Создание атомного взрывного устройства не являлось непосредственной целью начатой в 1943 г. работы.

Для определения возможности осуществления цепной ядерной реакции и разработки методов обогащения урана планировалось сконцентрировать усилия Лаборатории № 2 на создании ядерного реактора. Проведенный Курчатовым весной 1943 г. анализ разведывательных данных привел к появлению нового направления исследований, связанного с получением и использованием плутония. В Лаборатории № 2 были начаты исследования по производству плутония в графитовых и тяжеловодных реакторах и изотопному обогащению урана. Примерно в это же время в Радиевом институте было начато исследование физических и химических свойств плутония, полученного на циклотроне в количествах, исчисляемых в микрограммах. Курчатов также добивался расширения геологической разведки и добычи урана.

20 марта 1943 г. Курчатов направляет записку М.Г. Первухину (зам. председателя СНК СССР) о необходимости привлечения к работам Л.Д. Ландау и П.Л. Капицы, а 3 апреля — о привлечении к работам П.Я. Глазунова (ЛФТИ), проректора Московского государственного университета В.И. Спицына и его сотрудника В.В. Фомина.

Курчатов предложил план исследований, преследующий три основные цели: достижение цепной реакции в экспериментальном реакторе с использованием природного урана; разработка методов разделения изотопов; проведение исследований по созданию как бомбы на уране-235, так и плутониевой бомбы.

В первом полугодии 1943 г. Курчатовым было подготовлено около 20 докладов и записок о ходе работ по урановой проблеме, трудностях и достигнутых результатах. Так, 22 марта 1943 г. он подробно, на восьми листах, сообщал Первухину о некоторых исследованиях, а в разделе «Трансураны и урановая бомба» писал: «Если в действительности экаосмий (плутоний) обладает такими же свойствами, как уран-235, его можно будет выделить из уранового котла и употребить в качестве материала для экаосмиевой бомбы».

Чуть позже в правительство были представлены отдельные работы ученых о проведенных исследованиях возможностей практического использования внутриатомной энергии урана: *Я.Б. Зельдович, Ю.Б. Харитон*. «О возникновении взрывной реакции деления в металлическом уране при участии в реакции изотопов урана-238 и урана 235»; *К.А. Петржак, Л.А. Орбели* «Определение сечения деления изотопа урана-235 нейтронами энергией 200 кВ»; *М.О. Корнфельд*. «О получении тяжелой воды»; *В.И. Спицын* «Материалы и химия углерода».

30 июля 1943 г. из распоряжения ГКО «Об организации геолого-разведочных работ, добычи урана и производства урановых солей»:

«1. Обязать Академию наук СССР (т. Комарова):

а) организовать при Узбекском филиале Академии наук СССР радиометрическую лабораторию для производства точных количественных определений на уран;

б) организовать в 1943—1944 гг. в лабораториях филиалов, баз и соответствующих институтов Академии наук СССР работы по определению радиоактивности образцов пород руд и вод, собранных геологоразведочными партиями в количествах и сроки по согласованию с Комитетом по делам геологии СНК СССР».

18 августа 1943 г. во исполнение распоряжения ГКО от 30 июля этого же Президиум АН СССР постановил:

«1. Обязать Институт геологических наук АН (зам. директора, члена-корреспондента. Д.В. Наливкина и проф. Д.И. Щербакова) к 25.09.43 г. совместно с Радиевым институтом АН и Лабораторией геохимических проблем АН составить план геологических и поисковых работ по урановым рудам и представить его в Комитет по делам геологии при СНК СССР.

2. Обязать председателя Узбекского филиала АН (проф. Карыниязова) организовать к 10.12.43 г. радиометрическую лабораторию...

3. Обязать Радиевый институт (директора акад. Хлопина) организовать работу по определению радиоактивности горных пород руд и вод...

4. Обязать председателя Азербайджанского филиала АН (академика С.С. Наметкина) и Уральского филиала АН (акад. И.П. Бардина) организовать с ноября 1943 г. опробование на радиоактивность образцов горных пород, руд и вод, поступающих от геологических партий Академии наук и геологических управлений Комитета по делам экологии при СНК СССР».

В феврале 1944 г. в НКВД СССР под председательством Л.П. Берии состоялось первое совещание руководителей военной разведки и НКВД по атомной проблеме. В его работе приняли участие И.И. Ильичев и М.А. Мильштейн (от военных), П.М. Фитин, Г.Д. Овакимян и П.А. Судоплатов (от НКВД).

19 марта 1944 г. Курчатов направляет А.П. Завенягину (зам. наркома НКВД СССР) технические требования к химической чистоте урановых соединений, поставляемых Лабораторией № 2 с завода «В».

К 25 апреля 1944 г. в Лаборатории № 2 работало 74 сотрудника. В ней был организован сектор № 4 из трех человек (в 1945 г. — 10 человек) во главе с М.О. Корнфельдом, на который возлагалась задача

решения вопросов выпуска тяжелой воды в промышленном масштабе. Первоочередная потребность в тяжелой воде была определена в 20 т.

15 июня 1944 г. в СССР были начаты работы по получению в промышленных масштабах беззольных графитовых изделий.

25 июня 1944 г. в 2 часа ночи на московском циклотроне в Лаборатории № 2 был впервые выведен наружу пучок дейтронов. В июле из облученного на циклотроне уранилнитрата Курчатову с группой сотрудников удалось впервые выделить индикаторные количества плутония и начать изучение его химических свойств. По этому методу в 1946 г. было выделено 7 мкг, а в июле 1947 г. — 17 мг плутония.

28 сентября 1944 г. СНК СССР обязал Наркомцветмет СССР сдавать уран и урановые соли в Государственный фонд и возложил задачу их хранения на Лабораторию № 2.

21 ноября 1944 г. по распоряжению СНК СССР в Болгарию для проверки геологических данных по месторождению Готен командировается группа советских специалистов в составе В.Н. Кравченко, А.С. Александров, М.С. Русаков и Е.И. Орлов. 12 января 1945 г. руководитель группы, начальник 4-го спецотдела НКВД комиссар госбезопасности В.Н. Кравченко направляет наркому НКВД СССР Л.П. Берии записку с предложением о взятии Готенского месторождения в концессию и об организации на его базе горнодобывающего предприятия. И уже 27 января 1945 г. ГКО принимает постановление о проведении переговоров с правительством Болгарии о создании смешанного Болгаро-советского акционерного общества «для производства поисков, разведки и добычи урановых руд на урановом месторождении Готен и в его районах, а также производства геологического изучения других известных или могущих быть открытыми в Болгарии месторождений урановых руд и минералов». Такое соглашение было подписано 17 октября 1945 г. в Софии уполномоченными представителями сторон; председателем управления СБГО был утвержден Ф.Я. Гуков, главным инженером — В.Г. Вишняков.

8 декабря 1944 г. ГКО принимает решение о передаче добычи и переработки урановых руд из Наркомцветмета СССР в ведение НКВД СССР. Для этих целей в Главном управлении горно-металлургических предприятий НКВД (начальник А. Захаров) организуется Спецметуправление (9-е управление). В марте 1945 г. его начальником назначается генерал-майор С.Е. Егоров, заместителем и главным инженером — С.П. Александров. Для изучения урановых месторождений СССР и разработки технологии получения металлического урана из этих руд в составе управления в Москве создается Всесоюзный научно-исследовательский институт № 9 (ВНИИ неорганичес-

ких материалов, ныне — Государственный научный центр ВНИИНМ им. А.А. Бочвара). Начальником НИИ-9 утверждается В.Б. Шевченко. Из Гиредмета в институт перевели группу З.В. Ершовой, занимавшуюся с 1943 г. исследованиями по получению металлического урана.

19 января 1945 г. ГКО принял постановление о завершении сооружения циклотронной лаборатории ЛФТИ к 1 января 1946 г. Персональная ответственность за выполнение задания возлагалась на директора института А.Ф. Иоффе.

21 февраля 1945 г. ГКО принял постановление о создании при действующих фронтах постоянных комиссий и о порядке вывоза промышленного оборудования с территории Польши и Германии.

В этот же день ГКО принял постановление «О подготовке специалистов по физике атомного ядра» для Лаборатории № 2 АН СССР и смежных с ней учреждений.

5 мая 1945 г. в Берлине обнаружено имущество Физического института Общества кайзера Вильгельма. Для приема оборудования 9 мая в Германию отправляется группа советских специалистов во главе с А.П. Завенягиным. В ее состав входят Ю.Б. Харитон, И.К. Кикоин, В.А. Махнев и другие. 10 мая ГКО принимает постановление о направлении имущества Физического института в Москву в адрес Лаборатории № 2.

31 мая 1945 г. ГКО принимает постановление об отправке в СССР в Лабораторию № 2 библиотек и имущества физических и химических институтов Грейфсвальдского и Ростокского университетов. Отбором и спецификацией оборудования и библиотек руководил сотрудник Лаборатории № 2 М. Певзнер, а за демонтаж и перевозку имущества отвечал заместитель наркома НКВД В. Чернышев.

16 июля 1945 г., накануне открытия Потсдамской конференции руководителей СССР, США и Великобритании, в США на авиационной базе Аламогордо (штат Нью-Мексико) был произведен первый в мире ядерный взрыв.

6 августа авиация США сбросила атомную бомбу («Малыш») на японский город Хиросиму, а 9 августа — на город Нагасаки.

Президент США Трумэн, выступая по американскому радио, заявил: «Мы благодарим Бога за то, что бомба появилась у нас, а не у наших противников, и мы молим о том, чтобы он указал нам, как использовать ее по воле и для достижения его цели...»

13 августа 1945 г. в целях освобождения ведущих ученых и специалистов от рутинной работы по поискам сырья и оборудования решением А.П. Завенягина в Германии образуется специальная группа НКВД СССР во главе с подполковником П.М. Сиденко (начальник

5-го спецотдела НКВД). Группа вылетела из Москвы в Берлин 26 августа 1945 г. За период с 1 сентября по 10 декабря 1945 г. группой было подготовлено и отправлено в СССР 219 вагонов различного оборудования.

В книге «Атомный век. События, люди, дела» (М.: ГП «Атомпресса», 2005), посвященной 60-летию начала работ по советскому Атомному проекту, говорится: «...Победы в Великой Отечественной войне и войне с Японией не поставили точку в боевых действиях, они только перевели их в другую плоскость. Теперь сражения, условно называвшиеся “советский Атомный проект”, шли в лабораториях, рудниках, на заводах и в институтах, бушевали в умах людей.

Ядерные взрывы в Хиросиме и Нагасаки подхлестнули боевые действия, заставили работать всех с невероятным напряжением сил, с неведомой ранее концентрацией средств и ресурсов. Как и в любой длительной войне, у всех участников Атомного проекта были свои победы и поражения, свои командующие и армии солдат, зачастую даже не знавшие конечных целей своих действий».

В течение 1943, 1944 гг. и первой половины 1945 г. исследователи и специалисты различных учреждений страны активно работали по многим направлениям уранового проекта. Но, конечно, отставание от Соединенных Штатов Америки, ставших в этот период лидером в области ядерных вооружений, было колоссальным. Казалось, что из-за огромных потерь, которые наша страна понесла в годы войны, урановый проект будет отложен в СССР на десятилетия. Однако события «атомного» августа 1945 г. показали, что Советскому Союзу атомная бомба не просто необходима, а крайне необходима, и как можно скорее.

## 1.5. Сделать бомбу

Создание атомного оружия — это задача прежде всего для развитой, высокотехнологичной промышленности — от горнодобывающей до электронной, для огромной цепи предприятий, оснащенных сложнейшим оборудованием, для многотысячных коллективов научных сотрудников, рабочих, инженеров высочайшей квалификации.

Американские специалисты в 1948 г. так оценивали возможности Советского Союза: объем производства в высокотехнологичных отраслях советской промышленности составлял 18% аналогичных объемов промышленности США, что означало временной разрыв между странами в 22 года. То есть зарубежные эксперты считали, что при самых благоприятных обстоятельствах СССР мог бы создать свою первую атомную бомбу не ранее 1954 г.

В стране, разрушенной и истощенной, работы по созданию отечественной атомной бомбы казались делом нереальным. А они начались. Начались в огромных масштабах, в жестких временных рамках, под строгим контролем первых руководителей страны. Конечно, возведение промышленных предприятий и новых городов, постройка ядерных реакторов требовали значительного времени. Но теоретические наработки, подкрепленные данными разведки, позволяли быстро развернуть необходимые научные исследования и проводить нужные эксперименты. Они в 1945—1946 гг. проходили в Москве, в Лаборатории № 2, во многих учреждениях и на различных предприятиях страны.

Первая программа создания атомной бомбы вышла из недр Лаборатории № 2, активно работавшей под руководством Курчатова. Именно он предложил, чтобы научным руководителем работ по атомной урановой бомбе стал Ю.Б. Харитон. И это предложение 15 мая 1945 г. было принято руководством страны. Программа включала общую характеристику объемов и содержания научно-исследовательских работ. Были предусмотрены разработки в области ядерной физики, геологии, металлургии урана, технологии разделения изотопов и получения плутония. Фронт исследований быстро расширялся, задания различным ведомствам и предприятиям множились. И вскоре стало ясно, что объем предстоящих работ оказался гораздо больше, чем предполагалось вначале, в том числе и опасных (для создания атомного заряда требовалось проведение множества опытов с обычной взрывчаткой). Кроме того, требования секретности в столице соблюдались недостаточно строго. Новый научно-производственный центр нужно было создавать подальше от Москвы, в малонаселенном, укрытом от посторонних глаз районе страны. К этому решению приходили все, имевшие отношение к атомному проекту СССР. Вот что писал академик С.А. Векшинский 15 декабря 1945 г. Г.М. Маленкову, заместителю председателя правительства страны: «Должна быть создана такая организация, где были бы слиты в один коллектив и мастера, и физики, и инженеры. Только их общий опыт может потом оплодотворить наши заводы, позволит, не теряя времени, создать промышленное производство... Как временную меру приходится принять организацию исследовательских работ в разных местах, но нужно немедленно приступить к созданию и оборудованию такого научно-технического центра, где через 8—10 месяцев можно было бы уже вести работу по-настоящему. Предложение академика Курчатова о срочной постройке института с сильным техническим уклоном, по моему, является не только обоснованным, но и категорически необходимым. Без этого ничего не выйдет».

Но ведь до этого военная обстановка на фронтах, с бесконечными отступлениями, с оставлением врагу городов и сел, с потерями многих миллионов людей на оккупированных немцами территориях, не позволяла думать ни о чем, кроме конкретной помощи фронту. Однако находились ученые, которые даже в этих трудных условиях отступлений и поражений думали по-другому. Именно к ним принадлежал Г.Н. Флёрв. До войны он вместе с К.А. Петржаком под руководством И.В. Курчатова открыл явление самопроизвольного, спонтанного деления ядер урана. Он же обратил внимание на то, что с осени 1941 г. американские, английские и другие научные журналы прекратили публикацию сообщений по делению урана и по цепным ядерным реакциям, исчезли упоминания о новых результатах в этой области науки. Глухая стена. Это было не случайно. Очевидно, что в США начали вести работы по созданию ядерного оружия. Находясь в армии, куда он пошел добровольцем, Флёрв забрасывал письмами-обращениями многих сильных мира сего, в том числе видных ученых-физиков, о том, что несмотря на войну и даже именно в войну надо заниматься ядерными проблемами, не то нас обгонят другие страны. Г.Н. Флёрв написал об этом в Академию наук, в Комитет по высшей школе, И.В. Курчатову, С.В. Кафтанову, А.Ф. Иоффе и другим, но никто не откликнулся.

В середине 1942 г. он решил обратиться прямо к главе государства — И.В. Сталину. Приведем, с некоторыми сокращениями, это примечательное по слогу и содержанию письмо.

«Дорогой Иосиф Виссарионович!

Вот уже 10 месяцев прошло с начала войны, и все это время я чувствую себя в положении человека, пытающегося головою прошибить каменную стену.

В чем я ошибаюсь?

Переоцениваю ли значение “проблемы урана”? Нет, это неверно. Единственное, что делает урановые проекты фантастическими, — это слишком большая перспективность в случае удачного решения задачи. Мне приходится с самого начала оговориться. Может быть, я не прав — в научной работе всегда есть элемент риска, а в случае урана он больше, чем в каком-либо другом... Однако представим на минуту, что с ураном “вышло”. Правда, революцию в технике это не произведет — уверенность в этом дают работы последних довоенных месяцев, но зато в военной технике произойдет самая настоящая революция.

Произойдет она без нашего участия, и все это только потому, что в научном мире сейчас, как и раньше, процветает косность.



Знаете ли Вы, Иосиф Виссарионович, какой главный довод выставляется против урана? “Слишком здорово было бы, если бы задачу удалось решить. Природа редко балует человека”. Может быть, находясь на фронте, я потерял всякую перспективу того, чем должна заниматься наука в настоящее время, и проблемные задачи, подобные урановой, должны быть отложены на “после войны”. Мне кажется... мы совершаем большую ошибку... Самые большие глупости делаются с самыми лучшими намерениями....

Мне очень тяжело писать, зная, что ко мне с полным правом может быть применен “трезвый” подход. Ну что там бушует Флёрв? Занимался наукой, попал в армию, хочет выкарабкаться оттуда, ну и, используя уран, засыпает письмами всех и вся, неодобрительно отзывается об академиках... делая все это из самых эгоистических личных соображений.

Так вот, считаю необходимым для решения вопроса созвать совещание в составе академиков Иоффе, Ферсмана, Вавилова, Хлопина, Капицы, Лейпунского, профессоров Ландау, Алиханова, Арцимовича, Френкеля, Курчатова, Харитона, Зельдовича, докторов наук Мигдала, Гуревича, Петржака.

Прошу для доклада 1 час 30 мин. Очень желательно, Иосиф Виссарионович, Ваше присутствие — явное или неявное....

Вообще говоря, сейчас не время устраивать подобные научные турниры, но я лично вижу в этом единственный способ доказать свою правоту — право заниматься ураном, так как иные способы — личные переговоры с А.Ф. Иоффе, письма к т. Кафтанову — все это не приводит к цели, а просто замалчивается. На письмо и пять телеграмм тов. С.В. Кафтанову ответа не получил. При обсуждении плана Академии наук говорилось, вероятно, о чем угодно, но только не об уране.

Это и есть та стена молчания, которую, я надеюсь, Вы мне можете пробить, так как это письмо последнее, после которого я складываю оружие и жду, когда удастся решить задачу в Германии, Англии или США. Результаты будут настолько огромны, что будет не до того, чтобы определять, кто виноват в том, что у нас в Союзе забросили эту работу. Вдобавок делается это все настолько искусно, что формальных оснований против кого-нибудь у нас не будет. Никогда, нигде, никто не говорил, что создание ядерной бомбы неосуществимо, и однако создается мнение, что эта задача из области фантастики.

Поэтому первая просьба, на выполнении которой я настаиваю, — это получение от всех кандидатов будущего совещания письменных соображений о реальности проблемы урана. Заключение должен явиться ответ, какой цифрой оценивается вероятность решения задачи.

Для тех участников совещания, которые сочтут свою эрудицию недостаточной для письменного заключения, этот вопрос может быть снят, но они не освобождаются от присутствия на совещании...»

Трудно сказать, какое воздействие оказало письмо Г.Н. Флёрва для привлечения внимания к урановой проблеме. Но вполне определенную роль оно, конечно, сыграло, тем более что советское руководство располагало разведанными, что на Западе в строго секретном порядке ведутся работы, связанные с использованием ядерной энергии в военных целях. К марту 1942 г. НКВД СССР получил довольно широкий объем информации по работам, проводимым в Англии по освоению нового источника энергии. 10 марта 1942 г. за подписью Л.П. Берия было подготовлено для Государственного Комитета Обороны СССР специальное письмо, адресованное И.В. Сталину. В этом письме, довольно обширном (мы его приводим полностью), было сказано:

«В ряде капиталистических стран в связи с проводимыми работами по расщеплению атомного ядра с целью получения нового источника энергии было начато изучение вопроса использования атомной энергии для военных целей.

В 1939 г. во Франции, Англии, США и Германии развернулась интенсивная научно-исследовательская работа по разработке методов применения урана для новых взрывчатых веществ. Эти работы ведутся в условиях большой секретности.

В материалах, полученных НКВД из Англии агентурным путем, охарактеризована деятельность английского Уранового комитета по вопросам атомной энергии:

а) английский военный кабинет, учитывая возможности успешного разрешения этой задачи Германией, уделяет большое внимание проблеме использования атомной энергии урана для военных целей;

б) Урановый комитет военного кабинета, возглавляемый известным английским физиком Д.П. Томсоном, координирует работы видных английских ученых, занимающихся вопросами использования атомной энергии урана как в отношении теоретической и экспериментальной разработок, так и чисто прикладной, т. е. изготовления урановых бомб, обладающих большой разрушительной силой;

в) эти исследования основаны на использовании одного из изотопов урана (урана-235), обладающего свойствами эффективного расщепления. Для этого используется урановая руда, наиболее значительные запасы которой имеются в Канаде, Бельгийском Конго, в Судетах и Португалии;

г) французские ученые Хальбан и Коварский, эмигрировавшие в Англию, разработали метод выделения изотопа урана-235 путем применения оксида урана, обрабатываемого тяжелой водой. Английский ученый Пайерлс и доктор физических наук Байс разработали способ выделения изотопа урана-235 при помощи диффузионного аппарата, спроектированного доктором Симон, который и рекомендован для практического использования в деле получения урана, идущего для изготовления урановой бомбы;

д) в освоении производственного метода выделения урана-235 помимо ряда научно-исследовательских учреждений Англии непосредственное участие принимают Вульвичский арсенал, а также фирмы "Метро-Виккерс", химический концерн "Империл Кемикал Индустриес". Этот концерн дает следующую оценку состояния разработки метода получения урана-235 в производстве урановой бомбы: научно-исследовательские работы по использованию ядерной энергии для урановых бомб достигли стадии, когда необходимо начать работы в широком масштабе. Эта проблема может быть разрешена, и необходимый завод может быть построен;

е) Урановый комитет добивается кооперирования с соответствующими научно-исследовательскими организациями и фирмами США (фирма "Дюпон"), ограничиваясь лишь теоретическими вопросами. Прикладная сторона разработки основывается на следующих главных положениях, подтвержденных теоретическими расчетами и экспериментальными работами, а именно.

Профессор Бирмингемского университета Пайерлс теоретическим путем определил, что масса 10 кг урана-235 является критической величиной. Количество этого вещества меньше критической величины устойчиво и совершенно безопасно, в то время как в уране-235 массой больше 10 кг возникает прогрессирующая реакция расщепления, вызывающая колоссальной силы взрыв. При проектировании бомб активная часть должна состоять из двух разных половин, масса которых в сумме превышает критическую величину. Для производства максимальной силы взрыва этих частей урана-235, по данным профессора Ферпоссона из научно-исследовательского отдела Вульвичского арсенала, скорость перемещения масс должна лежать в пределах 6000 футов в секунду. При уменьшении этой скорости происходит затухание цепной реакции расщепления атомов урана и сила взрыва значительно уменьшается, но все же во много раз превышает силу взрыва обычного ВВ.

Профессор Тейлор подсчитал, что разрушительное действие 10 кг урана-235 будет соответствовать 1600 т тринитротолуола. Вся сложность

производства урановых бомб заключается в трудности отделения активной части урана-235 от других изотопов, изготовлении оболочки бомбы и получении необходимой скорости перемещения масс.

По данным концерна “Империал Кемикал Индастриес” (ICI), для отделения изотопов урана-235 потребуется 1900 аппаратов системы доктора Френсис Симон стоимостью 3,3 млн фунтов стерлингов, а стоимость всего предприятия выразится суммой в 4,5—5,0 млн фунтов стерлингов.

При производстве таким заводом 36 бомб в год стоимость одной бомбы будет равна 236 тыс. фунтов стерлингов по сравнению со стоимостью 326 000 фунтов стерлингов 1500 т тринитротолуола.

Изучение материалов по разработке проблемы урана для военных целей в Англии приводит к следующим выводам.

Верховное военное командование Англии считает принципиально решенным вопрос практического использования атомной энергии урана-235 для военных целей.

Урановый комитет английского верховного командования разработал предварительную теоретическую часть для проектирования и постройки завода для изготовления урановых бомб.

Усилия и возможности наиболее крупных ученых научно-исследовательских организаций и крупных фирм Англии объединены и направлены на разработку проблемы получения урана-235, которая особо засекречена.

Английский военный кабинет занимается вопросом принципиального решения об организации производства урановых бомб.

Исходя из важности и актуальности проблем практического применения ядерной энергии для военных целей СССР, было бы целесообразно:

- проработать вопрос о создании научно-совещательного органа при Государственном Комитете Оборона СССР из авторитетных лиц для координирования, изучения и направления работ всех ученых, научно-исследовательских организаций, занимающихся вопросами ядерной энергии;
- обеспечить секретное ознакомление с материалами НКВД по урану видных специалистов с целью дачи оценки и соответствующего их использования.

*Народный комиссар внутренних дел Л. Берия».*

Работы по освоению ядерной энергии в военных целях и по созданию первого в мире исследовательского ядерного котла (реактора) в строго секретном порядке велись и в США. На опытном реакторе в

Чикаго 2 декабря 1942 г. была осуществлена управляемая цепная ядерная реакция. «Атомному огню» его создатель — итальянский ученый Энрико Ферми разрешил «гореть» (это, конечно, условно) всего лишь 28 мин. Критическая масса составила 46 т урана, размещенного среди 385 т чистого графита, но об этом наши ученые узнали позднее.

Разными путями, и в первую очередь разведывательными, до руководства нашей страны доходили сведения, что в США всерьез занимаются разработкой ядерного оружия. Наступало время, когда и в нашей стране надо было задуматься над решением урановой проблемы.

Но обстановка на фронтах в 1942 г. была необычайно сложной и опасной, и потому отвлекаться на другие вопросы казалось просто невозможным. И все же 27 ноября 1942 г. Государственный Комитет Обороны СССР (возглавляемый И.В. Сталиным) поручил Наркомату цветной металлургии (НКЦМ) приступить к добыче урановой руды. Начиная с 1943 г. в Таджикистане, на Табашарском руднике, куда в 1941 г. был эвакуирован Одесский филиал Гиредмета НКЦМ, началась добыча и переработка урановой руды с планом получения урановых солей 4 т в год.

О том, как началась эпопея борьбы за освоение ядерной энергии в СССР в тяжелые дни войны 1942 г., рассказывает М.Г. Первухин в своих воспоминаниях, направленных в Политбюро ЦК КПСС в мае 1967 г. Он пишет, что В.М. Молотов пригласил его к себе, чтобы ознакомиться с докладом иностранных ученых на тему о ядерной энергии. Ознакомившись с докладом, Первухин предложил Молотову подобрать группу специалистов для оценки сведений, изложенных в этом докладе. По рекомендации директора ЛФТИ А.Ф. Иоффе он вызвал к себе тогда еще совсем молодых ученых И.В. Курчатова, А.И. Алиханова и И.К. Кикоина. В письменном заключении они дали положительную оценку достоверности сведений и предложили организовать в наших физических институтах широкие научно-исследовательские работы по ядерной физике. Об этом было доложено Молотову. Назначение руководителем работ по ядерной проблеме Курчатова, сорокалетнего профессора-физика, вызвало в среде ученых немало толков. Среди различных историй бытовала и такая. Собрали известных ученых: Иоффе, Капицу, Вавилова — и спросили, кого бы они рекомендовали на руководство таким большим делом. Назывались разные фамилии, но категоричнее всех высказался за Курчатова его учитель Иоффе, называя его талантливый и решительным в своих действиях ученым, уже много сделавшим в ядерной физике.

Итак, во главе очень важного дела встал Курчатов. В сентябре 1943 г. его избрали академиком. Тогда же академиком был избран и Алиханов, его товарищ и друг. На первых порах ЛИПАН — лаборатория измерительных приборов АН (так раньше называлась Лаборатория № 2) — ютился в нескольких комнатах и подвале Сейсмологического института АН СССР в Пыжевском переулке и частично — в помещениях Института общей и неорганической химии АН СССР на Калужской улице.

ЛИПАН находился под опекой Молотова, и по его поручению конкретную помощь осуществлял Первухин. Подыскивая постоянное помещение для ЛИПАН, Первухин вместе с Курчатовым осмотрели недостроенные здания Института экспериментальной медицины в Покровском-Стрешневе (на тогдашней окраине Москвы). В одном из корпусов, уже подведенном под крышу, было решено организовать основную лабораторию по ядерной физике. Вся территория, довольно обширная, была закреплена за Лабораторией № 2. Соседнее здание, которое только начинали строить, ускоренными темпами было достроено и передано под лабораторию по диффузионным методам разделения изотопов урана И.К. Кикоина.

Несколько позднее к работам по ядерной проблеме был привлечен Л.А. Арцимович, ответственный за разработку электромагнитного способа разделения изотопов урана. К этой работе активно подключился профессор Д.В. Ефремов, бывший тогда заместителем наркома электротехнической промышленности. Ближайшим помощником Курчатова начиная с 1943 г. был В.В. Гончаров, который рассказывает, что «...по состоянию на 25 апреля 1944 г. в Лаборатории № 2 работали всего 74 человека, из них 25 научных сотрудников, 6 ИТР, 12 рабочих и 31 человек обслуживающего персонала. В число научных сотрудников входили И.В. Курчатов, А.И. Алиханов, И.К. Кикоин, И.Я. Померанчук, С.Л. Соболев, Г.Н. Флёрв, Б.В. Курчатов, В.А. Давиденко, П.Е. Спивак, В.П. Джелепов, Л.М. Неменов, М.С. Козодаев, И.С. Панасюк и другие. Лаборатории № 2 помогали по отдельным заданиям И.В. Курчатова некоторые привлеченные организации, такие, как Радиевый институт АН СССР, Гиредмет НКЦМ, Московский электродный завод и некоторые другие». В апреле 1944 г. Лаборатория № 2 перебазировалась на свое постоянное место в Покровское-Стрешнево.

Как вспоминает Первухин, в 1943 г. в своем первом докладе, написанном по просьбе Молотова, И.В. Курчатов отметил: «На пути технического решения стоят большие трудности, но нет сомнения, что они будут преодолены и человечество получит в свое распоряжение новый мощный источник энергии...»

Эти слова показывают, как глубоко был убежден Курчатов в успешном решении ядерной проблемы. А трудности были невероятными, и преодолеть их в стране, разоренной войной и лишенной многих предприятий, было очень сложно. В этом же докладе Курчатов писал, что получение цепной реакции в уране-235 «...связано с разрешением невероятно сложной технической задачи — выделения большого количества этого изотопа из обычного урана. А пока во всех лабораториях мира удалось выделить одну миллионную грамма этого вещества. А нужно десятки килограммов».

Вторым делящимся веществом являлся плутоний-239. В своих воспоминаниях В.С. Емельянов рассказывал о технических сложностях, возникавших при исследовании физических свойств плутония, — временного сопротивления, поперечного сжатия, ударной вязкости и др. При всем том в распоряжении металлургов находилась только крупица плутония. Академик И.И. Черняев, получив от Курчатова задание, сказал: «Я думал, что самая маленькая вещь на свете — комариный нос, а вы хотите получить от меня пипетку, чтобы мистоль (капли. — *Прим. ред.*) комару в нос пускать?!» И.В. Курчатов воскликнул при этом: «Правильно, Илья Ильич, вы прекрасно поняли задачу. Вот именно такая пипетка нам и нужна!»

И представьте себе, Институт общей и неорганической химии эту немыслимую задачу решил. С привлечением многих ученых из различных институтов ЛИПАН решал задачи, преодолевая все препятствия, проводя очень много экспериментов. Во многих из них Курчатов участвовал сам.

И.В. Курчатов в период организации ЛИПАН занимался и физическими, и химическими, и инженерными исследованиями, конструируя даже отдельные элементы. В ЛИПАН он привлек крупных теоретиков — Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука, С.Л. Соболева и др. Теоретики и экспериментаторы взаимно обучались будущей ядерной технике. Теоретические и расчетно-оценочные работы велись с чрезвычайной интенсивностью.

Основной задачей ЛИПАН И.В. Курчатов считал проведение исследований, которые позволили бы осуществить цепную реакцию в ядерном реакторе на медленных нейтронах с наработкой плутония-239, и получение изотопов урана-235, т. е. главных делящихся веществ. В таком реакторе он наметил использовать природный уран, без всякого обогащения, ибо метод промышленного разделения изотопов и получения высокообогащенного изотопа урана-235 был только в проекте. Все работы, связанные с сооружением ядерного котла (реактором его стали называть значительно позднее), Курчатов взял

на себя, разделение изотопов природного урана диффузионным методом поручил Кикоину, а электромагнитным методом — Арцимовичу.

1943 и 1944 гг. ушли на организацию и создание лабораторий в ЛИПАН, на подготовительные работы, комплектацию научного коллектива. Правительство помогало, но только в определенной мере, через Первухина, который, будучи наркомом химической промышленности, был полностью загружен работами по восстановлению разрушенных войной заводов. Да и дело с созданием ядерного оружия было в начальной стадии, и правительство не очень было уверено в ближайшем успехе и в необходимости вмешательства. В военной обстановке ему своих забот хватало с избытком. Центр — ЛИПАН — был создан, ученые работали, такую возможность им предоставили, а дальнейшее — жизнь покажет.

В качестве замедлителя нейтронов в реакторе могли быть применены графит, тяжелая вода, бериллий, обычная вода и др. Предпочтение Курчатов отдал графиту, так как других веществ в больших количествах в те годы получить было невозможно. Для сооружения исследовательского реактора, не промышленного, поскольку сначала надо было убедиться в получении цепной ядерной реакции на реакторе малой мощности, требовалось несколько десятков тонн природного урана, а его в стране добывалось мало, поскольку ранее в нем не было необходимости. И тогда по просьбе Курчатова 8 декабря 1944 г. ГКО принял решение о создании в Средней Азии крупного уранодобывающего предприятия на базе месторождений Таджикистана, Киргизии и Узбекистана. Организация и руководство этим предприятием были поручены НКВД СССР, его 9-му управлению, которое подчинялось заместителю наркома внутренних дел А.П. Завенягину. Автор книги «Маршал индустрии» Ю.Н. Елфимов описывает, как Завенягин был привлечен к решению задачи добычи урановой руды. В кабинете И.В. Сталина состоялся такой диалог: «Товарищ Завенягин, Вы металлург и горняк. Вам известно что-либо о запасах урана?» Завенягин ответил, что ему ничего не известно в отношении урановых руд. Задание Сталина было кратким: «Необходимо найти урановые руды и немедленно начать добычу». Там же, в кабинете Сталина, состоялось знакомство А.П. Завенягина с И.В. Курчатовым.

Первые технические условия на изготовление пероксида-оксида урана и металлического урана для исследовательского реактора Ф-1 были выданы Курчатовым в ноябре 1944 г. В технических условиях были установлены жесткие требования по химическому составу, при которых допускалась минимальная сумма примесей в металле и оговаривалось предельное содержание ряда вредных элементов, загрязняющих уран.



Технология получения металлического урана по заданию ЛИПАН разрабатывалась в Гиредмете НКЦМ у Н.П. Сажина с участием З.В. Ершовой. В книге «Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове» Ершова рассказывает: «В Гиредмете по просьбе И.В. Курчатова изготавливались образцы-мишени препаратов соединений урана. Эти препараты принимал сам Курчатов, тщательно обследуя каждую мишень через сильную лупу. Курчатов предложил изготовить лаборатории Н.П. Сажина и З.В. Ершовой несколько килограммов карбида урана высокой степени чистоты. Карбида урана ни в старой России, ни в СССР никогда не производили. В основу метода получения металлического урана был положен способ восстановительной плавки тетрафторида урана металлическим магнием. Эксперимент проводили сразу в укрупненном масштабе с получением килограммовых слитков. Рафинирование осуществляли вакуумной переплавкой в высокочастотной печи, и в декабре 1944 г. был выдан слиток чистого металлического урана массой более одного килограмма».

Это был первый, ощутимый по массе и объему слиток урана в нашей стране. Но для опытного реактора Ф-1 требовалось около 50 т чистого природного урана в виде металлических блоков диаметром 32 и 35 мм, общей массой 36 т, а также 9 т шаров диаметром 80 мм из диоксида урана. Такое задание было дано (с утвержденными техническими условиями) заводу № 12 в г. Электросталь.

Однако получить урановые блоки из природного урана российского производства не представлялось возможным, поскольку в нашей стране только приступили к добыче урановой руды. Уран вывезли из поверженной к тому времени Германии, у которой имелись неиспользованные запасы. Производство блоков было налажено далеко не сразу — дело для нас было новое. Большую помощь в решении этой задачи оказали Ю.Н. Голованова, А.Н. Каллистова, Н.Ф. Кваскова, С.И. Золотухи, А.П. Завенягина, П.Я. Антропова.

Кстати, для сравнения: в Америке задача изготовления металлического урана была решена за 23 месяца (весь 1941 г. и 11 месяцев 1942 г.), в СССР — за 6 месяцев (июнь — ноябрь 1946 г.). «Украденные» секреты (даже если бы они и были) не играли особой роли. Технология исполнения требует особого оборудования, приборов, специалистов и др. При этом не следует забывать, что для опытного реактора СР-1 Энрико Ферми в Чикаго требовалось только 6 т урановых блоков, а для реактора Ф-1 Курчатова необходимо было иметь 36 т.

Следующая, еще более сложная задача — получение графита, графитовых блоков, используемых в качестве замедлителя в ядерных реакторах. Графит имеет достаточно высокую температуру плавления,

обладает хорошими механическими свойствами, легко поддается обработке. Казалось бы, что для получения графитовых блоков достаточно обратиться на заводы электрохимической и электрометаллургической промышленности, производящие графитовые электроды в целях получения алюминия, электростали, ферросплавов, хлора и др.

Но в данном случае для ядерного реактора требовался графит особой чистоты. В связи с этим Курчатов развернул в Лаборатории № 2 широкие экспериментальные исследования графита: его физических констант, сечения захвата тепловых нейтронов и т. д. Были проведены физические испытания на поглощение нейтронов в графитовых призмах, собранных из графитовых электродов лучшего качества разных фирм (помимо отечественных) — немецких и английских. Но все они оказались непригодными для ядерного реактора, поскольку не отвечали требованию высокой степени чистоты. Примеси, например бор, железо, титан, даже в незначительных количествах являлись вредными поглотителями нейтронов.

Разработку и поставку чистого графита для ядерных реакторов поручили коллективу Московского электродного завода. Прежде всего пришлось изменить технологию производства графита, а также заменить оборудование, чтобы избежать появления вредных примесей. Главная задача состояла в улучшении качества исходного сырья, а именно в получении нефтяного кокса с зольностью не более 0,04%. Следует сказать, что наша нефтеперерабатывающая промышленность никогда не выпускала нефтяной кокс с таким низким содержанием золы. Первую партию кокса нужного качества удалось получить на московском заводе «Нефтегаз» после проведения больших экспериментальных работ. После этого на заводе был налажен выпуск нефтяного кокса в количестве 100 т в месяц с содержанием золы даже меньше 0,04%, а бора — от  $1,2 \cdot 10^{-6}$  до  $1,7 \cdot 10^{-6}$ , т. е. ниже, чем требовалось по ТУ ( $5 \cdot 10^{-6}$ ). Авторами разработки технологии производства ядерно-чистых графитовых блоков были Г.К. Банников, Н.И. Александров, А.В. Котиков, Н.Ф. Правдюк, В.В. Гончаров.

В своем открытом отчете «Атомная энергия для военных целей», вышедшем в свет в 1945 г., Смит (США) писал: «...до 1940 г. углерод никогда до этого не производился в тех количествах и с той степенью очистки, какие необходимы для замедлителя... К осени 1942 г. в Чикаго было получено достаточно чистого графита и металлического урана, для того чтобы построить котел с саморазвивающейся цепной реакцией...».

Ядерный котел в Чикаго был запущен 2 декабря 1942 г. Кстати, в книге Смита никаких сведений о способе изготовления графита для ядерных реакторов США, о степени его чистоты и свойствах не при-

водилось. Впервые эти данные, как упоминает в своих воспоминаниях В.В. Гончаров, были опубликованы США на Первой международной конференции в Женеве в 1955 г. В последующем выяснилось, что советский графит по всем характеристикам, в том числе и по чистоте, превосходил американский.

И.В. Курчатов параллельно с сооружением опытного ядерного котла Ф-1 лично контролировал сооружение первого московского циклотрона, на котором рассчитывал получить некоторое, пусть малое, количество плутония. В конце 1943 г. сотрудники Л.М. Неменов, В.П. Джелепов и П.Я. Глазунов получили от него задание приступить к работам по сооружению циклотрона в строящемся лабораторном корпусе в Покровском-Стрешневе, т. е. в ЛИПАН.

К этому времени была снята блокада Ленинграда, и Курчатов направил в ЛФТИ Неменова и Глазунова, предварительно попросив Первухина переговорить с руководством Ленинграда об отправке в Москву сохранившегося оборудования циклотрона (последний создавался в ЛФТИ, но работы из-за войны были прекращены). В том же 1943 г. детали циклотрона прибыли в двух товарных вагонах в Москву.

А.П. Гринберг рассказывает в своих воспоминаниях, что Курчатов в большом и очень теплом письме директору ЛФТИ П.П. Кобеко и его сотрудникам (письмо было подписано многими сотрудниками ЛИПАН) выразил благодарность за то, что ценнейшее оборудование ядерной лаборатории, спрятанное в подвалах, оказалось в сохранности и теперь в нужный момент будет использовано в Москве. Циклотрон был пущен 25 сентября 1944 г.

Это был первый московский циклотрон, единственный тогда в СССР, на котором уже в 1945 г. были получены первые микрограммы плутония, так необходимые для последующих работ в освоении ядерной энергии. Правда, этого количества было очень мало, но достаточно для изучения.

После поступления графитовых и урановых блоков в Лабораторию № 2 в результате проведения экспериментов были накоплены данные, уточняющие необходимые физические параметры. При этом совершенствовалась теория реакторов, выбирались физические характеристики урановых блоков, определялись оптимальные диаметры, шаг их расположения в пространственной решетке графита. Вся разведывательная информация, которая поступала в правительство, и все, что имело какое-либо, даже косвенное, отношение к ядерной проблеме, направлялось по поручению Молотова в адрес Первухина, контролировавшего все работы по этой проблеме в стране. А тот знакомил с полученными данными Курчатова как

научного руководителя работ по ядерной проблеме и уже с его разрешения передавал их исполнителям. Все материалы тщательно изучались, проверялись и перепроверялись, прежде чем их можно было принять за истину.

Несомненно, многие разведанные приносили пользу, но далеко не всегда, в чем мы убедимся, когда приступим к рассказу о создании конструкции первой ядерной бомбы в СССР. Как уже указывалось ранее, по заданию Курчатова в Гиредмете (директор А.П. Зефирин) в конце 1945 г. была разработана технология добычи чистого металлического урана. После проведения многих контрольных проверок в Лаборатории № 2 решено было организовать производство металлического урана и изделий из него в г. Электросталь на заводе № 12 бывшего Наркомата по выпуску боеприпасов. Сооружению первого в СССР опытного ядерного реактора предшествовало создание четырех сборок моделей реактора, что позволило выбрать оптимальный вариант и оценить, правда в достаточно приближенной степени, критические размеры будущего реактора с необходимым количеством урановых блоков (до 50 т) и графитовых блоков (до 500 т).

Теория цепной реакции деления урана с размножением нейтронов была разработана Я.Б. Зельдовичем и Ю.Б. Харитоном. В результате теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в Лаборатории № 2, было установлено, что процесс размножения нейтронов при цепной реакции может существенно уменьшаться из-за резонансного поглощения нейтронов природным ураном-238. Чтобы значительно уменьшить этот неблагоприятный фактор гомогенной смеси «уран—графит», пришлось отказаться от использования урана в реакторе и размещать его в виде отдельных блоков в массе графитового замедлителя с определенным шагом в решетке, т. е. создать гетерогенную систему.

Теоретические расчеты были выполнены в 1943 г. И.И. Гуревичем и И.Я. Померанчуком. Для опытного реактора Ф-1 построили специальное здание. Как только было получено достаточное количество урановых блоков и графита и их качество проконтролировано физическими методами, начался монтаж реактора.

Активная зона реактора Ф-1 представляла собой сферу диаметром 6 м, сложенную из графитовых блоков размером 100 × 100 × 600 мм. Она была окружена отражателем толщиной 800 мм, выполненным из графитовых блоков. В графитовых блоках просверлили 30 тыс. отверстий для урана с образованием пространственной решетки с определенным шагом. Реактор имел три вертикальных канала для стержней управления и шесть горизонтальных экспериментальных каналов.

Все усилия сотрудников Лаборатории № 2 Курчатов направлял на сооружение экспериментального реактора, без пуска которого нельзя было быть уверенным в осуществлении управляемой ядерной цепной реакции.

## 1.6. После бомбардировки Хиросимы и Нагасаки

О том, что в США ведутся работы по созданию ядерного оружия, было известно из поступивших разведанных, но, по-видимому, никто не ожидал его появления в ближайшей перспективе. Разрушение японских городов Хиросимы и Нагасаки 6 и 9 августа 1945 г. американскими ядерными бомбами показало, что Соединенные Штаты Америки владеют невиданной мощью — ядерной энергией — и могут ею распоряжаться так, как сочтут это необходимым. Правительство СССР поставило задачу ликвидировать монополию США на ядерное оружие и создать в противовес им свою собственную ядерную бомбу.

6 августа 1945 г. На крейсере «Аугуста» с Потсдамской конференции возвращается американская делегация во главе с президентом США Гарри Трумэном... Командир крейсера докладывает о радиogramме, поступившей от военного министра Стимсона. Трумэн нетерпеливо ее выхватывает и все громче и громче читает: «Большая бомба сброшена. Первые сообщения свидетельствуют об огромном успехе. Эффект даже больший, чем при испытаниях». Сияющий Трумэн с бокалом шампанского в руках провозглашает: «Джентльмены, произошло величайшее событие в истории. Несколько часов назад наши доблестные летчики сбросили на Японию бомбу, которую называют атомной. Она обладает огромной разрушительной силой, большей, чем две тысячи самых мощных английских бомб “Грэнд Слэм”. Отныне в наших руках самое могучее оружие в мире. Поднимем бокалы за эту удивительную бомбу в руках самой великой страны». Такой тост под брызги шампанского американский президент произнес, подняв, как пророчески заметил японский писатель Такаэси Ито, «меч новой гонки ядерных вооружений». Трумэн же никогда не раскаивался в том, что принял решение, обрекшее на смерть полмиллиона мирных жителей: «Окончательное решение о том, где и как следует применить атомную бомбу, было возложено на меня. Пусть не будет никаких ошибок в этом вопросе. Я считаю атомную бомбу военным оружием и никогда не имел сомнений в том, что она должна быть применена».

Но еще ранее великий физик Лео Сциллард вспоминал: «Весь 1943 и отчасти 1944 год нас преследовал страх, что немцам удастся сделать атомную бомбу раньше, чем мы высадимся в Европе. И когда

нас в 1945 году избавили от этого страха, мы с ужасом думали, какие же еще опасные планы строит американское правительство, планы, направленные против стран».

Властвующей элите США в 1945–1949 гг. почему-то стало казаться возможным покончить с Советским Союзом, уничтожив атомной бомбардировкой около 100 его городов и промышленных центров (ноябрь 1945 г. — доклад № 329 «Стратегическая уязвимость России для ограниченной воздушной атаки»; май 1948 г. — планы «Narrow — Борона»; 1949 г. — «Dropshot — “Удар наповал”», далее были и другие планы, общим числом 15).

В 1965 г. за все это попытался извиниться бывший священник ВВС США Д. Забелко, благословивший на боевой вылет с атомной бомбой в Японию экипажи самолетов «Энола Гей» и «Бокс Кар», не зная, что в эти дни земля дважды превратится в ад. 6 и 9 августа 1945 г. вспышки «ярче тысячи солнц» и вой «божественного ветра — Камикадзе» оповестили весь мир о том, что атомная бомба — кошмарная реальность. «...Двадцать лет выматывающих душу угрызений совести заставили меня осознать греховность войны и начать проповедовать среди прихожан полную аморальность ядерного оружия», — писал Забелко (6 августа 1965 г., Хиросима).

Тогда же И.В. Курчатов, характеризуя эту ситуацию как вандализм и чудовищный акт, сделал прямой вывод: «Думаю, что это атомный кулак перед нашим лицом».

Буквально через несколько дней после получения сведений о разрушении японских городов при Государственном Комитете Оборона СССР постановлением № 9887 от 20 августа 1945 г., которое приводится ниже полностью, был создан Специальный комитет.

### **Постановление**

#### **Государственный Комитет Оборона СССР**

«Государственный Комитет Оборона постановляет:

1. Образовать при ГКО Специальный комитет в составе гг.: Л.П. Берия (председатель), Г.М. Маленков, Н.А. Вознесенский, Б.Л. Ванников, А.П. Завенягин, И.В. Курчатов, П.Л. Капица, В.А. Махнев, М.Г. Первухин.

2. Возложить на Специальный комитет при ГКО руководство всеми работами по использованию внутриатомной энергии урана:

- развитие научно-исследовательских работ в этой области;
- широкое развертывание геологических разведок и создание сырьевой базы СССР по добыче урана, а также использование урановых месторождений за пределами СССР (в Болгарии, Чехословакии и других странах);

- организация промышленности по переработке урана, производству специального оборудования и материалов, связанных с использованием внутриатомной энергии, а также строительство атомно-энергетических установок, разработка и производство атомной бомбы.

3. Для предварительного рассмотрения научных и технических вопросов, вносимых на обсуждение Специального комитета при ГКО, рассмотрения планов научно-исследовательских работ и отчетов по ним, а также технических проектов сооружений, конструкций и установок по использованию внутриатомной энергии урана создать при комитете Технический совет в следующем составе: Б.Л. Ванников (председатель), А.И. Алиханов — академик (ученый секретарь), И.Н. Вознесенский — член-корреспондент Академии наук СССР, А.П. Завенягин, А.Ф. Иоффе — академик, П.Л. Капица — академик, И.К. Кикоин — член-корреспондент Академии наук СССР, И.В. Курчатов — академик, В.А. Махнев, Ю.Б. Харитон — профессор, В.Г. Хлопин — академик.

4. Для непосредственного руководства научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями и промышленными предприятиями по использованию внутриатомной энергии урана и производству атомных бомб организовать при СНК СССР Главное управление — Первое главное управление (ПГУ) при СНК СССР, подчинив его Специальному комитету при ГКО.

5. Обязать Специальный комитет при ГКО разработать и представить на утверждение Председателя ГКО план работ Комитета и Первого главного управления при СНК СССР и мероприятия по их осуществлению.

6. Специальный комитет при ГКО принимает оперативные меры по обеспечению выполнения заданий, возложенных на него настоящим постановлением; издает распоряжения, обязательные к выполнению для наркоматов и ведомств, а в случаях, требующих решения правительства, вносит свои предложения непосредственно на утверждение председателя ГКО. Специальный комитет при ГКО имеет свой аппарат, смету расходов и текущий счет в Госбанке СССР.

7. Специальный комитет при ГКО определяет и утверждает для Первого главного управления при СНК СССР размер потребных ему денежных ассигнований, рабочей силы и материально-технических ресурсов с тем, чтобы Госплан СССР включил эти ресурсы в балансы распределения как специальные расходы ГКО.

8. Председателю Госплана СССР т. Н.А. Вознесенскому организовать в Госплане СССР Управление по обеспечению заданий Специального комитета при ГКО.

Назначить начальником указанного управления зам. председателя Госплана СССР т. Н.А. Борисова, освободив его от другой работы по Госплану и ГКО.

9. Установить, что финансирование расходов и содержания Специального комитета при ГКО, Первого главного управления при СНК СССР, научно-исследовательских, конструкторских, проектных организаций и промышленных предприятий последнего, а также работ, выполняемых другими наркоматами и ведомствами по заказам Управления, относится на союзный бюджет по статье «Специальные расходы ГКО».

Финансирование капитального строительства для Первого главного управления проводить через Госбанк.

Освободить Первое главное управление и подведомственные ему учреждения и предприятия от регистрации штатов в финансовых органах.

10. Утвердить начальником Первого главного управления при СНК СССР и заместителем председателя Специального комитета при ГКО т. Б.Л. Ванникова с освобождением его от обязанностей народного комиссара боеприпасов.

Утвердить заместителями начальника главка: А.П. Завенягина — первый заместитель, Н.А. Борисова — заместитель, П.Я. Мешика — заместитель, П.Я. Антропова — заместитель, А.Г. Касаткина — заместитель.

11. Установить, что Первое главное управление при СНК СССР, его предприятия и учреждения, а также работы, выполняемые другими наркоматами и ведомствами для него, контролируются Специальным комитетом при ГКО.

Никакие организации, учреждения и лица без особого разрешения ГКО не имеют права вмешиваться в административно-хозяйственную и оперативную деятельность Первого главного управления, его предприятий и учреждений или требовать справки о его работе или работах, выполняемых по заказам Первого главного управления. Вся отчетность по указанным работам направляется только Специальному комитету при ГКО.

12. Поручить Специальному комитету в 10-дневный срок внести на утверждение Председателю ГКО предложения о передаче Первому главному управлению при СНК СССР необходимых для его работы научных, конструкторских, проектных, строительных организаций и промышленных предприятий, а также утвердить структуру, штаты и оклады работников аппарата комитета и Первого главного управления при СНК СССР.



13. Поручить т. Берия принять меры к организации закордонной разведывательной работы по изучению более полной технической и экономической информации об урановой промышленности и атомных бомбах, возложив на него руководство всей разведывательной работой в этой области, проводимой органами разведки (НКГБ, РУКА и др.).

*Председатель Государственного Комитета Обороны И. Сталин».*

Итак, в задачу Специального комитета ГКО входила быстрейшая ликвидация монополии США в области ядерного оружия.

В своих воспоминаниях В.В. Гончаров отмечает: «То, что во главе Специального комитета ГКО, на который было возложено руководство всеми работами по использованию внутриатомной энергии урана, стал Л.П. Берия, было сделано далеко не случайно. Будучи руководителем НКВД, он получал данные разведки о работах, проводимых в Англии и США в области научных изысканий по освоению ядерной энергии в военных целях. Регулярно докладывая И.В. Сталину о необходимости проведения подобных работ в СССР, он указывал, что “верховное военное командование Англии считает принципиально решенным вопрос практического использования ядерной энергии для военных целей...” и что то же самое делается и в США. Все нити разведанных потоком сходились к Берии, он полностью был в курсе событий по созданию сверхсекретного ядерного оружия.

Кроме того, в распоряжении НКВД находилось громадное количество бесплатной рабочей силы в концлагерях...

Среди всех членов Политбюро ЦК КПСС и других высших руководителей страны Берия оказался наиболее подготовленным в вопросах технической политики и техники. Все это я знал не понаслышке, а по личным контактам с ним по многим техническим вопросам, касавшимся танкостроительной и ядерной тематики. В интересах исторической справедливости нельзя не сказать, что Берия, этот страшный человек, руководитель карательного органа нашей страны, сумел полностью оправдать доверие Сталина, использовав весь научный потенциал ученых ядерной науки и техники (Курчатова, Харитона и многих, многих других), имевшийся в нашей стране. Он придал всем работам по ядерной проблеме необходимые размах, широту действий и динамизм. Он обладал огромной энергией и работоспособностью, был организатором, умеющим доводить всякое начатое им дело до конца. Часто выезжал на объекты, знакомился с ходом и результатами работ, всегда оказывал необходимую помощь и в то же время резко

и строго расправлялся с нерадивыми исполнителями, невзирая на их чины и положение. В процессе создания первой советской ядерной бомбы его роль была в полном смысле слова неизмеримой. Его усилия и возможности в использовании всех видов и направлений отраслей промышленности страны в интересах создания ядерной индустрии, научно-технического потенциала страны и громадных масс заключенных, страх перед ним обеспечили ему полную свободу действий и победу советскому народу в этой научно-технической эпопее».

20 августа 1945 г. для предварительного рассмотрения научных и технических вопросов при Спецкомитете был создан Технический совет под председательством Б.Л. Ванникова. Членами совета были утверждены А.П. Завенягин, А.И. Алиханов (ученый секретарь), П.Л. Капица, И.В. Курчатов, И.Н. Вознесенский, А.Ф. Иоффе, И.К. Кикоин, В.А. Махнев, Ю.Б. Харитон, В.Г. Хлопин. Первое его заседание состоялось 27 августа.

При совете действовали четыре комиссии: по электромагнитному разделению урана-235 (А.Ф. Иоффе), по получению тяжелой воды (П.Л. Капица), по изучению плутония (В.Г. Хлопин), по методикам аналитических исследований (А.П. Виноградов) и одна секция по охране труда (В.В. Парин).

30 августа 1945 г. СНК СССР принял постановление «Об образовании коллегии ПГУ», в состав которой вошли 9 человек: Б.Л. Ванников (председатель), А.П. Завенягин, П.Я. Антропов, Н.А. Борисов, А.Н. Комаровский, П.Я. Мешик, А.Г. Касаткин, Г.П. Корсаков, С.Е. Егоров. Первое заседание коллегии состоялось уже 23 сентября.

В этот же день ГКО принял постановление о передаче в ПГУ при СНК СССР из Наркомата боеприпасов СССР завода № 12 (г. Электросталь, первый директор С.А. Невструев, главный инженер С.И. Золотуха; ныне ОАО «Машиностроительный завод»). В середине октября 1945 г. началась коренная реконструкция завода в связи с переходом его на переработку урановых руд и концентратов и изготовление металлического урана в виде блоков, герметизированных в оболочку. В это же время выходит постановление об обеспечении строительства объектов «А» и «Г» и о возложении на уполномоченного Особого комитета М.З. Сабурова ответственности за выявление и вывоз в СССР оборудования научно-исследовательских лабораторий М. фон Арденне и Г. Герца. Тогда же, в конце августа, создается Инженерно-технический совет под председательством М.Г. Первухина.

На втором заседании указанного совета в сентябре 1945 г. были рассмотрены вопросы о состоянии научно-исследовательских и прак-

тических работ в Лаборатории № 2 и привлеченных институтах Академии наук в области использования внутриатомной энергии. В качестве примеров приведем названия докладов, с которыми выступили: 5 сентября И.В. Курчатов, Г.Н. Флёрв, А.И. Алиханов — «Об исследованиях по получению плутония в уранграфитовых реакторах (котлах), охлаждаемых легкой водой, и в урантяжеловодных реакторах»; 6 сентября — И.К. Кикоин, П.Л. Капица — «О состоянии исследований по получению обогащенного урана газодиффузионным методом»; 10 сентября — Л.А. Арцимович, А.Ф. Иоффе «Об обогащении урана электромагнитным методом».

К концу 1945 г. сотрудниками НИИ-9 (З.В. Ершовой, Е.Н. Каменской, Н.Ф. Солдатовой и др.) был получен образец монолитного металлического урана. Первые металлографические исследования чистого металла были выполнены Т.С. Меньшиковой. К этому же времени была решена задача выпуска в промышленных масштабах беззольных графитовых изделий. В разработку технологического процесса большой вклад внесли В.В. Гончаров, Н.Ф. Правдюк, Н.А. Александров, Г.К. Банников, В.В. Котиков и др. В этом же году на московских заводах № 528 и 696 Наркомата средств связи СССР приступили к разработке первых приборов для измерения ионизирующих излучений и электронно-физической аппаратуры в промышленных масштабах, а в Лаборатории № 2 под руководством архитектора А.Ф. Жигулева началось строительство здания для опытного реактора Ф-1.

В.В. Гончаров пишет: «...После создания Специального комитета и ПГУ период проведения научно-исследовательских и промышленных работ ограниченными силами только одних ученых и инженеров закончился. Государство полностью включилось в руководство ядерной проблемой и оказание всей необходимой помощи для овладения ядерным оружием».

Нужна была мощная производственная база, очень специфичная и резко отличная от всего, что когда-либо было создано в нашей стране, для получения расщепляющихся материалов — плутония и урана-235.

Организация Спецкомитета и ПГУ для оказания помощи ученым и воздействия на них и руководителей министерств и ведомств всех организаций и предприятий, нужных и привлекаемых для скорейшего создания ядерной бомбы, придала решению этой проблемы форму высочайшей государственной ответственности. Спецкомитет, его члены обладали (по своему должностному положению) всем необходимым, чтобы применять все виды административного воздействия на тех руководителей (невзирая на все их ранги и служебное

положение), которые пытались как-либо уклониться от выполнения требований по оказанию помощи ученым Лаборатории № 2.

Все должно было неукоснительно выполняться и обеспечиваться. Отказы не принимались. Все требования надо было выполнять быстро и качественно. В стране существовал и был установлен строгий и твердый порядок, обязательный для всех без исключения руководителей ведомств. Нельзя было начинать строительство нового или реконструкцию старого предприятия без предварительно рассмотренных и утвержденных соответствующими органами проектов и смет. А организациям ПГУ было разрешено начинать любое дело, любое строительство, заказывать оборудование без утвержденных проектов и смет. Работы выполнялись по так называемым чертежам-белякам, по фактическим расходам. Чертежи-беляки отправлялись в дело прямо с чертежного стола конструктора или проектанта. Это приводило (и довольно часто) к лишним затратам, к вынужденным переделкам и даже к бросовым работам. Но все это в конечном счете окупалось быстротой решения, быстротой исполнения.

Главное — не снижать быстроты выполнения работ. Темпы, темпы и еще раз темпы — таким был главный и решающий лозунг при создании первой советской ядерной бомбы.

Говоря о сложности создания ядерного оружия, уместно привести высказывание из доклада Э. Теллера, который был сделан в 1961 г. на общеамериканской конференции по проблемам руководства комплексными программами, в том числе и по программам ядерной и водородных бомб: «У нас было четыре пути, каждый из которых вел к производству расщепляющихся материалов. Производство расщепляющихся материалов — самый трудный момент в создании ядерной бомбы. Когда страна достигнет этого и успешно его осуществит, то можно считать, что через несколько месяцев она будет обладать бомбой».

В программе по созданию ядерной бомбы наибольшую трудность представлял огромный размах работ, которые необходимо было осуществить по проектированию, технической разработке и освоению производства расщепляющихся материалов. Выполнить весь необходимый объем работ в военный период могли лишь страны, имевшие мощную экономику и возможности мобилизовать все необходимые материальные и людские ресурсы. Во время войны такой страной могли быть только Соединенные Штаты Америки.

Какие же это четыре пути получения ядерной взрывчатки, реализовать каждый из которых много сложнее, чем сконструировать и создать саму ядерную бомбу? Эти пути изучались учеными, и хорошо известно, что уже 17 июня 1942 г., когда США развернули практичес-

кие работы по созданию ядерного оружия, они были изложены Президенту США в специальном докладе:

- электромагнитное разделение урана;
- диффузионное разделение урана;
- разделение урана на центрифугах с получением делящегося изотопа урана-235;
- получение плутония-239 с помощью управляемой самоподдерживающейся цепной ядерной реакции.

В то время нельзя было сказать, каким из этих способов будет легче и дешевле получить ядерную взрывчатку. И работы в США велись по всем программам».

Как видим, примерно такую же программу работ предложил Курчатов, за исключением работ по разделению урана на центрифугах для получения делящегося изотопа урана-235. Он хорошо понимал, что овладение методом центрифуг потребует исключительно сложного оборудования, аппаратуры и автоматизации, которыми наша страна не располагала, а в условиях только что окончившейся войны и разрушения почти всех отраслей промышленности это тем более было невозможно.

В скором освоении методов диффузии и электромагнитного способа, как нам кажется, у Курчатова особой уверенности не было. Надо также заметить, что он никогда и нигде никаких сомнений не высказывал. Но главные силы, все свое умение и талант он направлял на освоение реакторной технологии, на уранграфитовые реакторы, поскольку считал, что создание уранграфитового реактора быстрее всего приведет к изготовлению ядерного оружия. В своих воспоминаниях Гончаров пишет: «Работая с конца 1946 г. заместителем начальника ПГУ в качестве куратора и ответственного вместе с И.К. Кикоиным за освоение метода получения с помощью газовой диффузии высокообогащенного урана-235, я ощущал, чувствовал, что И.В. Курчатов в своей ядерной программе не считал задачу получения урана-235 главной, первоочередной. Все его помыслы и силы были отданы быстрейшему получению плутония-239. Это было видно по его отношению к объекту № 813. Туда он наезжал очень редко, и его визиты были очень кратковременными, фактически даже без ночевки. В то же время на объекте № 817, где сооружался уранграфитовый реактор, он бывал часто, а затем и просто жил там, следя за всем и концентрируя там все свои научные силы и руководство Спецкомитета и ГНУ.

Как видно, при таком решении всей проблемы отпадает необходимость разделения изотопов урана, который используется и как топливо, и как взрывчатое вещество».

Приведенная выше записка в адрес М.Г. Первухина была подписана и послана И.В. Курчатовым 22 марта 1943 г., т. е. уже тогда И.В. Курчатов взял основной курс на создание уранового котла и это стало целью всей его деятельности. И первая советская ядерная бомба была начинена экаосмием, т. е. плутонием, и взорвана в августе 1949 г.

Надо сказать, что к реакторам на тяжелой воде И.В. Курчатов особых симпатий не выказывал. Причина одна — сложность и большая энергоемкость получения тяжелой воды. Хотя в то же время преимущества тяжеловодных реакторов перед уранграфитовыми несомненны.

К августу 1943 г. удалось разработать и освоить специальный технологический процесс и начать производственный выпуск графита необходимого качества, который стал поступать в Лабораторию № 2 для сооружения опытного реактора Ф-1.

Немного позднее стали прибывать с завода № 12 и урановые блоки. По мере поступления графитовых и урановых блоков днем и ночью в палатках и землянках собирались графитовые призмы с ураном. Наконец приступили к монтажу реактора Ф-1, и наступил момент, по-видимому важнейший в жизни Игоря Васильевича Курчатова, когда последние приготовления заканчивались и надо было начинать пуск реактора.

Утром 25 декабря 1946 г. стало ясно, что уже все готово и надо приступать к самому ответственному моменту — пуску реактора. Проведены все работы, Курчатов вновь и вновь все проверил сам и, как говорится, все ощупал. Вновь вчитался в программу пуска, составленную им самим и отработанную со своими ближайшими сотрудниками. Отпустил всех рабочих и сотрудников, оставив для участия в пуске четырех своих ближайших помощников — И.С. Панасюка, А.К. Кондратьева, Б.Г. Дубовского и Е.Н. Бабулевича. Вместе с ними еще раз проверил готовность всех систем управления и защиты реактора. Наступил решающий момент.

Курчатов сам сел за пульт первого реактора, сам двигал регулирующие стержни, следил за работой счетчиков и ионизационных камер, сам осуществлял этот первый пуск и следил, не отрывая взгляда, за “зайчиком” гальванометра, соединенного с основным индикатором мощности реактора. И вот вспыхнули световые сигналы и взвыли звуковые сирены.

В котле началась цепная саморазвивающаяся ядерная реакция. Это были первые зримые и слышимые знаки победы. Волнение всех присутствующих достигло предела, когда дублирующая установка, расположенная в подземной лаборатории, начала щелкать все быст-

рее и быстрее. Курчатов нажал на кнопку сброса аварийных стержней — сигналы индикаторов стали исчезать.

Цепная реакция, вызванная волей человека, была человеком же и остановлена, погашена. Так, в 6 часов вечера 25 декабря 1946 г. в Москве, впервые на европейском континенте, была получена самоподдерживающаяся управляемая цепная реакция деления урановых ядер. Это была победа, торжество, наконец был пройден первый этап, ведущий к получению нового, искусственного делящегося вещества 94-го элемента, плутония, — вещества, не имеющегося в природе, созданного волей, умом и руками человека. В Москве это торжество прошло незамеченным. Нигде о нем не писалось, по радио не сообщалось. Это была глубокая тайна. Никто извне, т. е. за пределами нашей страны, не должен был знать, что СССР владеет секретом получения плутония и что таким образом он близок к созданию своего ядерного оружия.

Когда о пуске физического реактора было доложено И.В. Сталину, то (как рассказывает об этом М.Г. Первухин) он с большим пристрастием расспрашивал И.В. Курчатова и других о значении этого события. Убедившись в достоверности наших сообщений и соображений, он предложил держать этот факт в самом строгом секрете, чтобы заграничная разведка об этом достижении в СССР не разнюхала.

И ведь что интересно, и об этом нельзя еще раз не сказать, в США, в Чикаго, 2 декабря 1942 г. впервые в мире была осуществлена цепная самоподдерживающаяся ядерная реакция деления ядер урана на реакторе, который построил и которым руководил крупнейший всемирно прославленный итальянский ученый-эмигрант, бежавший от фашистов, — Энрико Ферми.

Спасаясь от преследований Муссолини и Гитлера, многие крупные ученые эмигрировали и оседали в США. Такие ученые, как Альберт Эйнштейн, Эдвард Теллер, Виктор Вайскопф, Лео Сцилард, Энрико Ферми, Нильс Бор и многие другие, стали инициаторами овладения ядерной энергией. Они боялись, что Германия сможет первой овладеть страшным ядерным оружием. Единственным спасением было создать ядерную бомбу в США, тем самым опередить Гитлера и не дать ему возможность покорить Европу и весь мир.

Они обратились с письмом к президенту США Франклину Рузвельту и убедили его приступить к созданию ядерного оружия. США, эта богатейшая страна в мире, обладающая высокоразвитой наукой и техникой во всех областях, высокоразвитой индустрией, могла позволить израсходовать на Манхэттенский проект (так называлась организация, занимавшаяся созданием и освоением ядерного оружия) ни много ни мало два с лишним миллиарда долларов США (это в 1940–1945 гг.!).

Между тем у нас вся работа по овладению ядерным оружием проходила в разоренной войной стране с участием только наших советских ученых, конструкторов, инженеров и рабочих, с использованием только наших советских материалов, оборудования и аппаратуры.

Невозможно сравнивать США, жившие мирно и богатевшие от войны, с нашей страной, разоренной, пережившей войну, оккупацию многих своих районов, регионов, потерявшей в войну почти 27 миллионов человек, в то время как США потеряли не многим более полу-миллиона.

Тем не менее мы в сроках, потребных для освоения и создания ядерной бомбы, не отстали от США. В декабре 1942 г. был пущен в США, в Чикаго, первый в мире исследовательский ядерный реактор, в июле 1945 г. было проведено испытание ядерной бомбы на полигоне в штате Невада в США, т. е. через 2 года 7 месяцев.

В декабре 1946 г. был пущен в Москве первый в Европе исследовательский ядерный реактор, а в августе 1949 г. на Семипалатинском полигоне было проведено испытание первой советской ядерной бомбы, т. е. через 2 года 8 месяцев.

Итак, в США — через 2 года 7 месяцев, а в СССР — через 2 года 8 месяцев. В этом факте четко проявляются ум, трудолюбие и смелка нашего народа. Раз надо, то будет сделано даже в труднейших и сложнейших условиях.

Но было и еще одно обстоятельство, о котором никто не говорил ни с кем, даже с закадычным другом. Все ведущие ученые и инженеры, руководители всех рангов отлично понимали, что если в конечном счете на испытательном полигоне не будет получен ожидаемый положительный результат, то всем (во всяком случае, большинству из них) неотвратимо грозит суровое наказание. В своих воспоминаниях М.Г. Первухин, один из первых привлеченных к ядерной проблеме, ответственный в качестве министра за химическую промышленность страны и одновременно заместитель Председателя Совета министров СССР, писал: «Колоссальный труд наших ученых, инженеров и рабочих увенчался грандиозным успехом. Советский Союз создал ядерную бомбу и тем самым лишил США монопольного положения. На нас лежала колоссальная ответственность за успешное решение ядерной проблемы... Мы все понимали, что в случае неудачи нам бы пришлось понести суровое наказание за неуспех...».

Да, это было. Это наказание было возможным и неотвратимым и для самого М.Г. Первухина, кстати, без суда и следствия. Такова уж была система, установленная в нашей стране И.В. Сталиным и твердо выполнявшаяся Л.П. Берией.



И ведь показательно (и ярко характеризует нашу прошлую жизнь), что неприкрытую боязнь, страх наказания высказывает в своих воспоминаниях один из ведущих и очень умных руководителей страны, обладающий крупнейшими знаниями инженер М.Г. Первухин. А что уж говорить о рядовых участниках решения ядерной проблемы. Они-то хорошо знали, что могут быть незаслуженно и беспощадно наказаны. Но в конце концов все прошло благополучно, испытания на Семипалатинском полигоне подтвердили, что СССР овладел тайнами ядерной энергии, получил в свое распоряжение ядерную бомбу и ликвидировал монополию США на владение ею.

И все участники были награждены орденами и медалями или поощрены званиями, никто не был забыт.

И.В. Курчатов в 1958 г. писал: «Вспоминаю волнение, с которым впервые на континенте Европы мне с группой сотрудников довелось осуществить цепную реакцию деления в Советском Союзе на уран-графитовом реакторе».

Создание и пуск реактора Ф-1 под руководством Курчатова — крупнейшее достижение советской науки и техники того периода, первый этап в решении сложнейшей и труднейшей проблемы. Это был, без всякого преувеличения, трудовой подвиг ученых, инженеров и рабочих, создавших первый реактор и, что не менее важно, урановую и графитовую промышленность. Выполненные на реакторе Ф-1 исследования имели огромное значение. Были измерены основные ядерные константы, определена оптимальная решетка для первого промышленного реактора, уточнены его расчетные характеристики, изучены вопросы управления и регулирования, безопасности и средств защиты от излучений. В октябре 1944 г. был получен искусственный элемент плутоний путем облучения соединений урана радийбериллиевым источником в мизерном (индикаторном) количестве, а затем на московском циклотроне в Лаборатории № 2 в 1945—1946 гг. химик Б.В. Курчатов (брат И.В. Курчатова) выделил из 50 кг соединений урана несколько микрограммов плутония. А после пуска реактора Ф-1, периодически работая на повышенных мощностях, Б.В. Курчатов активно участвовал в выделении 23,5 мкг плутония из десятков килограммов облученных урановых блоков.

С помощью действовавшего реактора Ф-1 был разработан метод количественного контроля (по изменению реактивности) физических свойств урана, графита и уранграфитовых решеток. По этому методу проверялось качество урана, графита и других изделий, выпускавшихся для первого промышленного реактора.

## 1.7. Промышленный реактор

Интересно отметить, что проектирование первого промышленного реактора по указанию И.В. Курчатова было начато еще до пуска реактора Ф-1 — настолько он был уверен в положительном исходе пуска Ф-1, да и сроки поджимали. Курчатову не хотелось терять время. И он с огромным риском, в том числе и лично для себя, пошел на то, чтобы как главный научный руководитель работ по ядерной проблеме приступить к проектированию и потом к строительству крупнейшего промышленного ядерного уранграфитового реактора, а затем и сложнейшего радиохимического завода по разработкам В.Г. Хлопина (РИАН).

К этому времени И.В. Курчатов имел большой теоретический багаж и, кроме того, разведывательные данные о ходе работ по использованию ядерной энергии в военных целях в Англии и США. Пройденные этапы работ по Манхэттенскому проекту в США внушали ему уверенность.

В марте 1946 г. (а Ф-1 был пущен в декабре 1946 г.) в конструкторских бюро под руководством И.В. Курчатова началась параллельная разработка двух вариантов промышленного реактора — в горизонтальном и вертикальном исполнении. Главным конструктором вертикального реактора был Н.А. Доллежалъ, директор НИИ химического машиностроения, а горизонтального — Б.М. Шелкович, руководитель конструкторского бюро Подольского машиностроительного завода.

В Лаборатории № 2 шла усиленная работа и по изучению возможности получения горючего высокообогащенного изотопом урана-235. О состоянии работ по этому направлению было доложено на Техническом совете в первых числах сентября 1945 г. Шла разработка нескольких выбранных технологий:

- газодиффузионного метода (руководитель профессор, чл.-корр. И.К. Кикоин);
- электромагнитного метода (руководитель профессор, чл.-корр. Л.А. Арцимович);
- термодиффузии (руководитель чл.-корр. А.П. Александров).

В конце 1945 г. Спецкомитет принял решение о привлечении в целях ускорения работ оборонных отраслей промышленности с их конструкторами и технологами.

Для ускорения работ по разработке метода газовой диффузии 27 декабря 1945 г. правительством было принято решение об организации

Особого конструкторского бюро на Кировском заводе в Ленинграде (ОКБ ЛКЗ) — начальник Д.В. Ефремов, главный конструктор С.А. Аркин<sup>1</sup>; Горьковском (Нижний Новгород) машиностроительном заводе (ОКБ ГМЗ) — директор А.С. Еляном, главный конструктор А.И. Савин. ЛКЗ обладал большим опытом в турбостроении, а ГМЗ — в области создания артиллерийских систем.

С первых месяцев 1946 г. обе эти конструкторские организации интенсивно включились в работу. Научное руководство разработками диффузионного метода было возложено на трех ученых: И.К. Кикоина — физика процессов, И.Н. Вознесенского — инженерные решения, С.Л. Соболева — расчетно-теоретические работы.

Для решения смежных вопросов, таких как производство гексафторида урана, обеспечение электрооборудованием и контрольно-измерительными приборами, разработка и изготовление подшипников, специальной смазки для них, обеспечение оборудованием вакуумной техники и многие другие, были привлечены предприятия и институты различных ведомств.

Отечественного опыта, накопленного в лабораториях страны до 1946 г., явно нехватало, хотя научный задел и был. Так, в 1934 г. А.И. Бродский впервые получил небольшое количество тяжелой воды (дейтерия) методом электролиза. В конце 1930-х годов немецкий ученый-эмигрант Ф. Ланге в Харьковском физико-техническом институте провел лабораторные опыты с применением горизонтальной высокооборотной центрифуги в целях разделения изотопов отдельных веществ. В 1945 г. эта установка Ланге была перебазирована в Москву, в Лабораторию № 2 к И.К. Кикоину. В 1944–1945 гг. Л.А. Арцимович, разрабатывая электромагнитный метод разделения изотопов урана на ионах его фтористого соединения, установил возможность развития этого метода. Некоторый успех сопутствовал исследованиям по разделению гексафторида урана диффузией против потока пара, которые проводил Д.Л. Симоненко в Лаборатории № 2. Образцы с заметным обогащением по урану-235 были получены в 1947 г.

Вопрос о выборе метода промышленного получения высокообогащенного изотопом урана-235 после длительных обсуждений решился в пользу диффузионного метода.

Появившаяся в США в 1945 г. и переведенная на русский язык книга Г.Д. Смита «Атомная энергия для военных целей», как официальный отчет о разработке ядерной бомбы под наблюдением

---

<sup>1</sup> Ныне НПО «Электрофизика им. Д.В. Ефремова».

правительства США, принесла нашим специалистам несомненную пользу. Смит указывал, что серьезным изучением метода диффузии в США занялись с середины 1941 г. «В конце 1941 г. была в принципе доказана возможность разделения шестифтористого урана посредством одноступенчатой диффузионной установки с пористыми перегородками... Для людей, работавших по газовой диффузии, период до 1945 г. был наполнен упорным трудом... *Вероятно больше, чем какая-либо другая группа в Манхэттенском проекте, группа, работавшая над газовой диффузией, заслуживает награды за храбрость и настойчивость, так же как и за научные и технические дарования*» (курсив. наш — А.Г.).

С января 1943 г. в США была разрешена постройка завода в долине реки Теннесси, в Клинтоне. Ядерная бомба, сброшенная 6 августа 1945 г. на Хиросиму, была изготовлена из высокообогащенного урана. Таким образом, решение научно-технического совета о выборе диффузионного метода подтверждалась опытом США.

Научный руководитель инженерных разработок диффузионной технологии, заведующий кафедрой гидромашин Ленинградского политехнического института профессор И.Н. Вознесенский в начале 1946 г. выдал ОКБ Горьковского машиностроительного завода техническое задание на создание и изготовление стенда для отработки конструкции гидравлического уплотнения вращающего вала. Одновременно ОКБ Кировского завода получило от Вознесенского задание на создание 24-ступенчатой диффузионной машины.

Параллельно был подготовлен технический проект 30-ступенчатого агрегата, который Вознесенский передал для рабочего проектирования ОКБ ГМЗ. Но там полученный проект забраковали как нетехнологичный и непригодный к серийному производству. Горьковский механический завод совместно с конструкторами под руководством И.Н. Вознесенского приступил к разработке нового проекта. Главной задачей было выиграть время, поэтому, чтобы не терять ни одного дня, решили превращать чертежи сразу в металл, не боясь неизбежных переделок. Планировалось изготовить два таких агрегата. Заказу на ГМЗ была дана «зеленая улица». Главным конструктором этой системы, получившей индекс НВК ЗИС-30, правительство назначило И.Н. Вознесенского, а его заместителем — А.И. Савина, главного конструктора артиллерийского производства ГМЗ.

Однако к концу 1946 г. и в ОКБ ЛКЗ, и в ОКБ ГМЗ пришли к однозначному выводу, что принятая и столь энергично продвигаемая концепция многоступенчатой машины ошибочна, она заводит в тупик. Появившийся отчет Г.Д. Смита показал, что по примеру американцев целесообразно разрабатывать одноступенчатые машины и

число их должно быть очень большим. С вертикальной компоновкой такая система становится технологичной.

Беды и неудачи этим не ограничивались, они еще были впереди.

Пуск и освоение физического реактора Ф-1 в конце декабря 1946 г. означали, что этап накопления и освоения необходимых данных и, главное, материальных условий (в смысле получения высокочистого графита и урановых блоков) завершился и что предстоят огромные трудности в создании особой, невиданной отрасли промышленности, такой как ядерная индустрия. Для тысяч людей наступало время напряженной многомесячной работы, требовавшей огромных расходов как денежных, так и материальных средств страны.

США — наш первейший и лучший союзник в борьбе с гитлеровской Германией — становились потенциальным противником, имевшим в распоряжении своей армии ядерное вооружение.

Между тем наша страна, взявшись за создание ядерного оружия, не имела у себя не только на складах, но и в своих земных недрах известных ресурсов природного урана. Хотя еще до войны Урановая комиссия пыталась обнаружить запасы урановых руд, и в 1940 г. академик А.Е. Ферсман докладывал, что приняты меры, чтобы к 1942 г. добиться добычи урановых руд в объеме 4 т в год. Однако война 1941–1945 гг. нарушила эти планы, да и не только эти. Природного урана в стране не было даже для загрузки малого опытного ядерного реактора Ф-1.

После разгрома Германии в районы, занятыми нашими войсками, была направлена специальная комиссия под руководством А.П. Завенягина и ряда специалистов, которая обнаружила в восточной зоне Германии 100 т урана. В конце 1945 г., как уже было сказано ранее, он был доставлен в г. Электросталь на завод № 12, где из него получили урановые брикеты, а затем и урановые блоки для загрузки реактора Ф-1. В 1945 г. Рудоуправление № 6 в Средней Азии выдало 7 т урановых солей, а в 1946 г. — 40%-ный концентрат солей урана в количестве 20 т. Но для питания промышленного реактора этого было слишком мало.

Итак, потребовалось создание специализированной горнорудной промышленности для добычи урановой руды.

Многие несведущие люди полагали, что для создания ядерной бомбы достаточно иметь хорошую лабораторную базу, специалистов, теоретиков и экспериментаторов, кое-какое оборудование, приборы — и бомба будет изготовлена. Но приведенные факты — примеры получения урановых блоков — показали, что дело обстояло далеко не так. Да, конечно, нужны были хорошо оснащенные лаборатории, которые укомплектованы отлично подобранными специалистами, они всегда

нужны, но главное — необходима была широкоразвитая и мощная индустрия для получения делящихся ядерных материалов — плутония и высокообогащенного урана. А для этого нужны специализированные крупные заводы, комбинаты и хорошо развитая горнодобывающая, металлургическая и химическая промышленность. Нужен был центр по созданию ядерных зарядов, нужна теория ядерных взрывов, словом, нужен хорошо оснащенный и оборудованный, и специалистами высоких квалификаций, теоретиками и экспериментаторами, занимающимися натурной отработкой взрывных устройств, — ядерный центр. А на все это требовались средства, материальные ресурсы, причем огромные.

Страна туго затянула пояс, были сокращены государственные вложения даже по статьям прямых расходов для улучшения жизни народа. Были приостановлены многие и очень необходимые для страны восстановительные работы по поднятию из руин городов и сел. В 1980 г. президент АН СССР А. П. Александров писал: «Теперь можно открыто и прямо сказать, что значительная доля трудностей, пережитых нашим народом в первые послевоенные годы, была связана с необходимостью мобилизовать огромные людские и материальные ресурсы, с тем чтобы сделать все возможное для успешного завершения в кратчайшие сроки научных исследований и технических проектов для производства ядерного оружия...».

Но ведь так и не было сказано, сколько для этого потребовалось материалов, оборудования, денежных средств, скольких наших людей привело к гибели — ученых, специалистов, рабочих, отдавших свое здоровье и жизнь только для достижения поставленных целей. О том, какие большие дозы радиоактивного облучения получали наши первопроходцы — ученые, инженеры и рабочие, создававшие условия для снаряжения делящимися веществами ядерных бомб, будет рассказано ниже в разд. 1.9.

8 декабря 1944 г. ГКО принял решение о создании в Средней Азии крупного уранодобывающего Комбината № 6 на базе месторождений Таджикистана, Киргизии и Узбекистана.

В системе НКВД было организовано 9-е управление (Управление военных институтов, начальник А.П. Завенягин — заместитель наркома по строительству). Этому же управлению был также подчинен Главпромстрой НКВД (начальник А.Н. Комаровский), которому и было поручено строительство объектов уранодобывающего Комбината № 6. После организации Первого главного управления Комбинат № 6 и НИИ-9 были переданы 1 октября 1945 г. из системы НКВД в подчинение ему. В последующем сырьевая урановая база страны —

Комбинат № 6 — состоял из Табашарского, Адрасманского, Майлисуйского, Уйгурского и Тюямуюнского рудоуправлений.

Отсутствие природного урана для промышленных реакторов и питания газодиффузионного завода сделали строительство комбината первоочередной задачей. Только на I квартал 1946 г. Комбинату № 6 (Средняя Азия) было выделено 12 млн руб.

О масштабе строительных работ, осуществлявшихся Главпромстроем (А.Н. Комаровский), можно судить по расходованию средств в I квартале 1946 г.:

- Комбинату № 817 (Южный Урал) выделено 10 млн руб. для строительства промышленного ядерного реактора;
- ЛИПАН (Лаборатории № 2) — 7 млн руб.;
- Комбинату № 813 (Средний Урал) — 5 млн руб. для строительства газодиффузионного завода.

К 1945 г. добыча урановых руд в СССР была явно ниже требуемого количества. Геологоразведочные работы также не приносили удовлетворения — несколько новых месторождений не содержали достаточного количества урана. Нужда заставила повернуть взоры на Запад. В Чехии в районе Яхимово уран добывали еще в прошлом веке. 23 ноября 1945 г. с Чехословакией был заключен договор, предусматривающий развитие яхимовских рудников и поставку добываемой руды на советские предприятия. В октябре 1946 г. аналогичный договор был заключен с восточной зоной Германии. Впоследствии на территории ГДР было создано советско-немецкое акционерное общество «Висмут» по добыче урановой руды и поставке ее в СССР. Таким образом, первые годы после организации ПГУ в основном обеспечивалось за счет чехословацких и немецких урановых руд.

В последующие годы геологоразведочные работы по поиску урановых месторождений развернулись широким фронтом по всей территории СССР и привели в конце концов к тому, что страна была полностью и с избытком обеспечена урановыми рудами.

Надо отметить, что после организации в 1945 г. Специального комитета под руководством Л.П. Берии и ПГУ под начальством Б.Л. Ванникова 1946 г. стал решающим в истории создания ядерной промышленности. Был сооружен первый московский циклотрон, 25 декабря 1946 г. в 18.00 в Лаборатории № 2 запущен первый опытный физический реактор Ф-1 (без преувеличения можно сказать — любимое детище Курчатова).

Значение пуска физического реактора было велико не только в чисто научном отношении. Как отмечал в своих воспоминаниях М.Г. Первухин: «...пуск реактора вселил уверенность во всех ученых,

инженеров и конструкторов, которые работали над ядерной проблемой. Он подтвердил, что мы стоим на правильном пути. Это было очень важно, ибо среди привлеченных к ядерным делам специалистов было немало таких, которые не верили в положительный результат наших усилий. После этого все работы пошли гораздо успешнее и быстрее».

Удачный запуск Ф-1 позволил приступить к проектированию и строительству первого промышленного ядерного реактора на Южном Урале, выдавшем необходимое количество плутония для снаряжения первой ядерной бомбы. Началось строительство первого газодиффузионного завода, хотя к этому времени не было ни изготовлено, ни поставлено специальное оборудование. Все было в проектах и поисках. Но время торопило — пришлось ставить телегу впереди лошади, а отсюда просчеты, провалы и лишние расходы. Но, как известно, в науке часто бывает, что опыт выходит неудачным, тупиковым, но и отрицательный результат — тоже результат, значит, надо идти другим путем. Так получилось, когда пришлось отказаться от многоступенчатой диффузионной машины и перейти на одноступенчатую.

К концу 1946 г. И.В. Курчатов сумел собрать в Центре ядерной науки и техники — Лаборатории № 2 (ЛИПАН) очень серьезный и высококвалифицированный коллектив ученых и инженеров.

## 1.8. Трудности эксплуатации первого промышленного реактора

Непрерывная работа промышленного реактора (реактора «А») требовала надежной эксплуатации систем управления и защиты, безотказной работы систем контроля температуры и расхода воды в каждом технологическом канале (ТК). В зависимости от распределения мощности по радиусу и высоте активной зоны реактора тепловые нагрузки на урановые блоки сильно различались. Для различных зон реактора устанавливались свои пределы срабатывания от расхода и подачи воды (СРВ и ПРВ соответственно) аварийной защиты — заглушение реактора при недопустимой динамике изменений расхода воды, охлаждающей урановые блоки. Коррозия алюминиевых труб в технологическом канале и оболочек урановых блоков, а также их эрозионный размыв приводили к неприятным факторам, связанным с появлением в воде радиоактивности. Появление влаги в графитовой кладке требовало замены каналов и перегрузки урановых блоков. Наличие влаги в графите изменяло его физические свойства, а при силь-



ном замачивании графитовой кладки реактора могла прекратиться цепная ядерная реакция. Поэтому графит в таком случае требовалось сушить; применение системы воздушной продувки реактора через зазоры графита в ТК затягивало сушку на многие часы. Реактор не работал и не выполнял свои функции наработчика плутония.

Все эти неприятности имели место в первые недели и месяцы эксплуатации реактора. Были случаи и образования так называемых козлов, когда разрушенные по разным причинам урановые блоки спекались с графитом. На реакторе «А» впервые были выявлены такие эффекты, как распухание урана и графита под действием нейтронов. Эти эффекты изучались А.Г. Ланиным, Г.И. Клименковым и другими специалистами Комбината № 817 и институтов под личным руководством сначала И.В. Курчатова, а позднее А.А. Бочвара, С.И. Конобе-евского и др.

Крупнейшая авария на реакторе произошла в первые сутки его работы. 19 июня 1948 г. в 24 ч начальник лаборатории «Д» на площадке влагосигнализации зарегистрировал повышенную радиоактивность воздуха. Выяснили, что в ячейке 17–20 (в центре активной зоны) из-за приоткрытого клапана холостого хода в технологическом канале расход охлаждающей уран воды недостаточен. Реактор пришлось остановить, а оставшиеся в графитовой кладке разрушенные урановые блоки частично извлечь, применяя и фрезеровку ячеек. Работы велись до 30 июля 1948 г.

Вскоре в реакторе в ячейке 28–18 был обнаружен второй «козел». Реактор требовалось опять остановить и, следовательно, прекратить наработку плутония. Однако Б.Л. Ванников и И.В. Курчатов приняли решение ликвидировать «козла» на работающем реакторе. Это приводило к загрязнению помещений, переоблучению сменного персонала и бригады ремонтников, к попаданию воды в кладку, так как инструмент по расчистке ячеек требовалось охлаждать. Наличие воды в графитовой кладке при ее контакте с алюминиевыми трубами вызывало их коррозию, и к концу года началась массовая течь каналов. 20 января 1949 г. реактор все же остановили для капитального ремонта.

Особо сложной в то время была проблема, обусловленная малой добычей природного урана. Как известно, при первой загрузке промышленного реактора использовали уран, вывезенный после войны из Германии. Как отмечал Ю.Б. Харитон: «В 1945 г. в Германию была послана комиссия. Возглавлял ее Завенягин ... Вместе с Кикоиным мы начали искать уран в Германии ... На границе с американской зоной нам все-таки удалось обнаружить приблизительно 100 т урана. Это позволило нам сократить сроки создания первого промышленного

реактора на год». Этот вывод очень условен, так как 100 т было недостаточно для загрузки реактора Ф-1 и реактора «А».

В поставленных в реактор алюминиевых каналах в первой загрузке не была сделана анодировка поверхности труб. Из-за контакта «графит—вода—алюминий» возник интенсивный коррозионный процесс. Эксплуатировать реактор с этими трубами стало невозможно. Возникла сложнейшая проблема замены каналов и сохранения урановых блоков. Разгрузить урановые блоки через сконструированную систему разгрузки было возможно. Прохождение их вниз по технологическому тракту «канал—шахта разгрузки—кюбель—бассейн выдержки» привело бы к механическим повреждениям оболочек блоков, не допускающим повторную загрузку их в реактор. А запасная загрузка урана в то время была невозможна, так как количества добываемого урана было еще недостаточно.

Нужно было сохранить уже частично облученные, но сильно радиоактивные урановые блоки. По предложению А.П. Завенягина попытались извлечь разрушенные трубы и, оставив в графитовых трактах урановые блоки, поставить новые, анодированные трубы. Однако сделать это оказалось невозможно, так как при извлечении разрушенных труб, которые имели для центровки урановых блоков внутренние ребра, центровка столба блоков нарушилась — блоки смещались к стенкам графитовых кирпичей.

Работники службы главного механика реактора В.П. Григорьев и И.А. Садовников по предложению Г.В. Крутикова разработали приспособления — штанги, которые позволяли с помощью специальных присосок извлекать урановые блоки из разрушенных технологических труб через верх в центральный зал реактора. Пришлось переобучивать участников извлечения блоков. Предстояло выбирать: либо остановить реактор на длительный период, который, по оценке Ю.Б. Харитона, мог составить один год, либо спасти урановую загрузку и сократить потери в наработке плутония. Руководство ПГУ и научные руководители приняли второе решение. К этой «грязной» операции привлекли весь мужской персонал объекта. Урановые блоки предполагалось затем использовать для повторной загрузки в новые трубы из алюминиевого сплава с защитным анодированным покрытием. Однако для намокшей графитовой кладки, имеющей в работающем реакторе температуру свыше 100 °С, требовалась сушка перед постановкой в активную зону новых ТК и загрузкой реактора ураном. Обо всем этом было доложено руководителю Специального комитета Л.П. Берия. Курчатov писал: «К первому февраля мы закончили сушку агрегата и достигли равномерного распределения температур по его се-

чению. Выделение конденсата и пара прекратилось». После выполнения всех работ по перегрузке реактора 26 марта 1949 г. в 13 ч 30 мин начали вывод реактора на проектную мощность.

Другие трудности были связаны с ликвидацией «козлов» и очисткой графитовых ячеек от последствий обрыва технологических каналов при «зависаниях» по разным причинам урановых блоков. При нарушении оболочки блока из-за образования продуктов коррозии урана уменьшался зазор «уран—труба», в результате сильно снижался поток воды через ТК. Система СРВ позволяла в большинстве случаев предупредить сильное «зависание» блоков в трубе и пробить без обрыва трубы специальной пешней столб блоков (выше «зависшего») в шахту разгрузки. Иногда происходил обрыв трубы, и урановые блоки оставались без охлаждения в графитовой кладке. Реактор не работал до тех пор, пока специальным инструментом уран не удаляли из графитовой ячейки.

Большой вклад в определение причин «зависания» блоков и их устранение внес Б.Г. Дубовский, который впоследствии был назначен научным руководителем промышленного реактора. Позднее ученые выявили еще одну причину «зависания» блоков — распухание уранового сердечника под действием нейтронного облучения. При отдельных загрузках урана в реакторе происходили массовые «зависания», что заставляло досрочно разгружать урановые блоки.

Установленные две причины «зависания» блоков в каналах поставили серьезные задачи перед институтами, разрабатывающими урановые сердечники, сплавы алюминия для оболочек блоков и ТК. Необходимо было совершенствовать технологические процессы на заводах—изготовителях этой продукции. Комиссия под руководством И.В. Курчатова, А.П. Александрова, Р.С. Амбарцумяна, В.В. Гончарова, В.И. Меркина и др. поручила ВИАМ (директор Амбарцумян) с привлечением других институтов (НИИ-9, НИИ-13) и завода № 12 усовершенствовать технологию изготовления урановых блоков. Наибольший вклад в обеспечение надежности работы урановых блоков в начальный период эксплуатации промышленного реактора внес Амбарцумян.

Отклонения от нормального технологического режима работы реактора происходили по самым разным причинам: это и заклинивание кубеля с облученными блоками в разгрузочной шахте, и попадание в технологические тракты различных деталей. В одну из смен (начальник Д.С. Пинхасик) после пробивки «зависших» блоков в технологический тракт упустили пешню — металлический стержень длиной более 25 м, что повлекло за собой выполнение непредвиденных работ в тяжелых условиях.

Технологический процесс подготовки передачи урановых блоков на радиохимический завод включал операцию отделения рабочих урановых блоков от холостых алюминиевых, загружаемых в ТК ниже активной зоны. В каждом выгруженном из шахты разгрузки кубеле с блоками, имеющими несколько каналов, находилось примерно 40% холостых блоков. В отделении готовой продукции вручную специальными приспособлениями под водой эти блоки рассортировывались. Затем в специальных вагонах-контейнерах их перевозили на радиохимическую переработку. Холостые блоки, изготовленные из «авиала», отправляли в специальные могильники — забетонированные в земле емкости, находящиеся на территории объекта. Аварийные ситуации иногда возникали и при выполнении этих операций.

При ликвидации отдельных аварий дозы радиационного воздействия были недопустимо велики. Особенную опасность представляло заклинивание урановых блоков, находящихся в кубелях и извлекаемых из разгрузочной шахты. Иногда последствия таких работ были трагическими. На первых порах устранение заклинивания урановых блоков проводилось вручную: вся смена выстраивалась в очередь, бегом пробегала в реакторный зал, кувалдой била по зависшим блокам и выбегала из зала. После этого проводилась «дезактивация» организма сотрудника спиртом.

Работы по ликвидации последствий «зависания» блоков обуславливали необходимость проведения калибровки графитовых ячеек и даже их расшерливания специально разработанными штангами и фрезами. При этом требовалось прослеживать ход операции в каждой графитовой ячейке, в связи с чем была создана система ведения истории ТК. Эту работу выполняла специальная группа учета работы реактора (ГУРА). В течение нескольких лет ею руководил Г.Б. Померанцев — будущий член-корреспондент АН Казахской ССР.

При дальнейшей эксплуатации реактора была выявлена масса недоработок в системах контроля за ведением технологического процесса, который непрерывно совершенствовался. Условия работы приблизились к норме только спустя несколько лет после начала эксплуатации реактора. Промышленный реактор — основная база наработки радиоизотопов, измерения некоторых ядерных констант и радиобиологических исследований.

С 1948 г. в стране был налажен выпуск радиоизотопов для народного хозяйства. Этот момент практически совпадает с началом вывода промышленного реактора на проектную мощность. До июня 1946 г. использование радиоизотопов, особенно в медицине, где дозировка радиации — основное условие для успешного лечения, велось под на-

учным руководством лаборатории радиационных препаратов, возглавляемой Г.М. Франком. Своим решением № 310 от 3 июля 1946 г. Академия медицинских наук (АМН) СССР ввела эту лабораторию в состав своих организаций. Позднее на ее базе был организован Институт биофизики (ИБФ) Минздрава СССР. В 1948 г. постановлением Совета министров СССР (№ 2521 от 10 июля 1948 г.) и АМН СССР (№ 587 от 21 августа 1948 г.) на этот институт были возложены функции, связанные с изучением воздействия радиации на человека и безопасным применением радиоактивных источников в медицине и в народном хозяйстве. Первым директором ИБФ стал Г.М. Франк (с 1948 по 1951 г.) — будущий академик. Позднее этот ведущий научный центр страны возглавляли крупнейшие ученые: академик АН СССР А.В. Лебединский (с 1954 по 1962 г.), академик АМН СССР П.Д. Горизонтов (с 1962 по 1969 г.).

Начало вывода промышленного ядерного реактора на проектную мощность в 1948 г. совпало с организацией в Институте биофизики Минздрава СССР специальной препаративной лаборатории. Работающая на сырье (мишенях), облученном нейтронами в ядерных реакторах или заряженными частицами на ускорителях, в это время уже имевшихся в Радиевом институте и Лаборатории № 2, она поставляла радиоизотопы разным учреждениям страны.

Плотность потока тепловых нейтронов в активной зоне промышленного реактора достигла  $10^{11}$ – $10^{12}$  нейтр/(см<sup>2</sup>·с). При такой высокой для того времени плотности потока нейтронов в отведенные каналы вместо урановых блоков могли загружаться специально изготовленные блоки-мишени с исходными стабильными изотопами, которые за короткий срок при захвате нейтронов превращались в радиоактивные.

По инициативе И.В. Курчатова уже в первые годы работы реактора были выделены отдельные ячейки для получения кобальта-60, полония-210, фосфора-32, хлора-36, углерода-14 и некоторых других радионуклидов. Естественно, в промышленном реакторе не могли нарабатываться изотопы с малым периодом полураспада, которые затем следовало бы передавать в специальную препаративную лабораторию. За время перевозок такие изотопы просто распадались бы.

Для накопления как плутония, так и других радиоактивных изотопов необходимо было иметь большие плотности нейтронов. Кроме реактора «А» в то время в стране не существовало подобного источника нейтронов. Поэтому по указанию И.В. Курчатова с 1949 г. начали проводить различные физические исследования, в том числе и по ядерной изомерии. В центральном зале реактора появилась

специальная установка — селектор нейтронов, на которой работники Комбината Е.А. Доильницын, Е.Е. Кулиш, Г.М. Драбкин, В.Н. Нефедов и другие вместе с сотрудниками Лаборатории № 2 проводили необходимые измерения. Позднее для наработки изотопов и физических исследований были построены сначала тяжеловодные реакторы в Лаборатории № 3 и на Комбинате № 817, а затем специальные ядерные реакторы в других организациях. Значительный вклад в развитие экспериментальной базы для наработки изотопов и проведения физических исследований внес ученый секретарь НТС ПГУ Б.С. Поздняков.

Любое увеличение числа ячеек промышленного реактора, загруженных мишенями для наработки других изотопов, связано с уменьшением числа технологических каналов, загружаемых ураном. Последнее приводит к ухудшению физических параметров реактора, в том числе к уменьшению коэффициента размножения и выработки плутония. При этом в технологических каналах несколько возрастает энергонапряженность урановых блоков, что увеличивает энергию нейтронов и изменяет их взаимодействие как с ураном-235, так и с плутонием-239. Поэтому увеличение мощности как отдельного ТК, так и реактора в целом изменяет не только скорость накопления плутония, но и его выгорание, характеризующееся как делением плутония-239, так и его превращением в более тяжелые изотопы плутония, отрицательно влияющие на свойства ядерной взрывчатки. Таким балластным изотопом является плутоний-240. Избежать наработки плутония-240 практически невозможно, поэтому в промышленном реакторе облучение урана-238 ограничивалось малыми сроками (несколько месяцев).

## 1.9. Медперсонал, обслуживающий промышленный реактор, и радиация

При разработке ядерного оружия облучению подверглись все сотрудники, работавшие на промышленных реакторах и радиохимическом производстве, а также практически все участники ядерного процесса независимо от их положения, должности и звания, включая И.В. Курчатова. Одновременно с началом работы реактора «А» в августе 1948 г. руководством ПГУ и Минздрава СССР были подготовлены Общие санитарные нормы и правила по охране здоровья работающих на объектах Комбината № 817. Дневная норма облучения при шестичасовой смене устанавливалась 0,1 бэр, т. е. за год не более 30 бэр. В случае аварии допустимая норма однократного облучения составляла 25 бэр за время не менее 15 мин. После такого облучения прово-

дилось медицинское обследование работника, а затем ему предоставляли либо отпуск, либо работу, исключая воздействие радиации.

Имевшаяся в то время дозиметрическая аппаратура предназначалась для контроля мощности экспозиционной дозы гамма-излучения. Индивидуальный контроль радиации работников промышленного реактора осуществлялся с помощью фотопленочных дозиметров, которые могли регистрировать дозу от 0,05 до 3 бэр с погрешностью около 30%. При наличии такого фотопленочного дозиметра в кармане комбинезона у каждого работника регистрировалась доза облучения всего тела. Пленка должна была проявляться ежемесячно.

На объекте «А» была организована служба дозиметрии, возглавляемая И.М. Розманом, ранее работавшим в Лаборатории № 2 над проблемами контроля интенсивности радиации, а в Минздраве СССР создана специальная система санитарного и медицинского надзора, которой многие годы руководил заместитель министра генерал-лейтенант А.И. Бурназян. Как уже отмечалось, практически все технологические операции на промышленном реакторе были сопряжены с работой в условиях повышенной радиации. Из недавно опубликованных данных (табл. 1.5) видно, что после начального этапа работы в 1948 г., когда лишь 4,8% работающих получили дозу облучения более 100 бэр/год, радиационная обстановка в последующий год резко ухудшилась.

Таблица 1.5

**Численность персонала промышленного ядерного реактора, %, получившего определенные дозы облучения в первые годы эксплуатации**

| Год  | Доза, бэр |        |         |     | Средняя доза, бэр/год |
|------|-----------|--------|---------|-----|-----------------------|
|      | 25        | 25–100 | 100–400 | 400 |                       |
| 1948 | 84,1      | 11,1   | 4,8     | —   | 19,6                  |
| 1949 | 10,7      | 57,7   | 31,1    | 0,5 | 93,6                  |
| 1950 | 52,2      | 47,2   | 0,6     | —   | 30,7                  |
| 1951 | 74,9      | 25,1   | —       | —   | 18,1                  |
| 1952 | 83,9      | 16,1   | —       | —   | 14,9                  |
| 1953 | 79,3      | 18,4   | 2,3     | —   | 19,6                  |
| 1954 | 97,0      | 3,0    | —       | —   | 8,9                   |
| 1955 | 95,5      | 4,5    | —       | —   | 9,5                   |
| 1956 | 98,7      | 0,6    | 0,7     | —   | 5,1                   |

Ликвидация аварийных ситуаций в первую очередь при извлечении урановых блоков не по традиционной схеме, обрывы технологических

труб при зависаниях блоков привели к увеличению радиационного воздействия на персонал в среднем до 93,6 бэр/год. Только через 7 лет радиационная обстановка стабилизировалась, и превышение среднегодовых доз облучения наблюдалось лишь у 5% работающих.

В 1952 г. был введен новый норматив, ограничивающий дозу облучения за рабочую смену значением 0,05 бэр или 15 бэр/год. Дозы разового облучения в аварийных ситуациях по-прежнему составляли 25 бэр за время не менее 15 мин. При такого рода работах, а также при ремонте оборудования отдельным лицам разрешалось получать ежегодную дозу до 100 бэр. В 1954—1956 гг. был установлен порядок перевода работников по дозиметрическим данным в «чистые» условия на срок 6 мес. при суммарном облучении за последний год более 45 бэр и за последние два года свыше 75 бэр. Только с 1970 г. норма годового уровня облучения не должна была превышать 5 бэр. Показатели, характеризующие внешнее гамма-облучение работников различных служб производственного персонала за первые десять лет работы промышленного ядерного реактора, приведены в табл. 1.6. Наибольшему радиационному воздействию подвергались тогда механики и энергетики, а также основной состав работников центрального зала реактора.

Таблица 1.6

**Средняя суммарная доза внешнего гамма-облучения в различных профессиональных группах за период 1948—1958 гг.**

| Работники                    | Доза гамма-облучения, бэр |
|------------------------------|---------------------------|
| Службы дозиметрии            | 110                       |
| Службы КИПиА                 | 129                       |
| Службы механика и энергетика | 207                       |
| Центральный зал реактора     | 204                       |

По заключению доктора медицинских наук Н.А. Кошурниковой, ведущего в стране специалиста по радиационной гигиене, увеличение в 1,5 раза смертности от онкологических заболеваний у групп персонала, получивших свыше 100 бэр за 10 лет и 25 бэр за год, можно расценивать как результат влияния радиации. Уровень же смертности в группах с меньшими дозами облучения не отличается от уровня смертности от онкологических заболеваний взрослого населения, который составляет 200 случаев на 100 тыс. человек в год, что за 30 лет составит примерно 6%. Главная причина получения повышенных доз радиации работниками, эксплуатирующими первый промышленный реактор, заключалась в основном в необходимости в кратчайшие сро-



ки получить делящийся материал для ядерного оружия — плутоний. Недостатки в организации реакторного производства устранялись в течение нескольких лет.

Требования военного времени предъявлялись как к ученым, так и ко всем участникам создания Атомного проекта. Для проживания И.В. Курчатова и других руководителей в «Челябинске-40» на берегу оз. Иртяш в городском парке был построен коттедж, который впоследствии перенесли в город и создали в нем Музей И.В. Курчатова. Все требуемые ресурсы выделялись на плутониевом Комбинате № 817, который позднее получил название «Маяк». Примерно за 2,5 года были построены и введены в эксплуатацию крупнейшие уникальные производства: первый промышленный реактор, первый радиохимический завод (здание 101), а также подготовлен к пуску конечный завод Комбината — завод «В». К середине 1948 г. были построены и сданы в эксплуатацию все дополнительные объекты, обеспечивающие работу трех указанных заводов, включая теплоэлектростанцию, заводы водоснабжения и химической очистки воды для охлаждения промышленного реактора, центральную заводскую лабораторию, жилой поселок — «Челябинск-40», ремонтно-механические цеха, ветку железной дороги от ст. Кыштым и многие другие объекты.

К концу 1948 г. радиохимический завод был подготовлен к переработке облученных в промышленном ядерном реакторе урановых блоков для выделения плутония.

С первого и до последнего дня вместе со строителями первого в стране предприятия атомной промышленности — комбината «Маяк» (ныне г. Озерск) — сложный героический путь прошли медицинские работники. Их самоотверженная работа неотделима от истории создания атомного щита родины, от судьбы ковавших его людей. Строгий режим секретности, не позволявший врачам, как и другим специалистам, вести личные дневники, делать записи, фотографии, лишал возможности, особенно в ранние сроки, собрать достаточно подробную документацию и количественные показатели объема работы и нагрузки.

В развитии медицины, сопровождавшей весь путь создания ядерной бомбы, можно выделить периоды с присущими им особенностями. Здесь мы рассмотрим только первые два периода: 1945–1948 и 1948–1957 гг.

1945–1948 гг. — период создания комбината и города, связанного с деятельностью так называемого САНО базы №10 строительства МВД. В этот период медики занимались обслуживанием огромных контингентов военных подразделений, трудомобилизованных в стройотрядах,

лагерных заключенных, вольнонаемных специалистов с их семьями, привлеченных к работе на новой строительной площадке в 10 км от г. Кыштым, где планировалось возведение важного секретного объекта — комбината «Маяк». Особые сложности вызывала необходимость организации медицинской службы в невоенизированных подразделениях. Приходилось работать, по сути, в чистом поле, без реального еще тогда жилого фонда и службы быта, да и без помещений для самих учреждений.

Число лагерных участков достигло в 1946 г. одиннадцати, и в каждом из них была своя медчасть. Военных и вольнонаемных из различных учреждений в Кыштыме и Старой Тече размещали по частным квартирам, в банях, сараях, строили временные каркасно-засыпные бараки. Первые восемь барачков (позднее еще два) были отданы лечебным учреждениям, управлению строительства, комендатуре, милиции. Там же размещались и члены семей первых работников этих учреждений.

Вольнонаемный состав работающих обслуживали с 1946 г. врачи Г.Г. Денцель и Л.В. Гречкина. Руководил САНУ строительства майор медицинской службы Л.Б. Эпштейн. Его ближайшими помощниками были капитаны медицинской службы М.В. Монастырецкая и А.А. Лонзингер. Жилые бараки, первая столовая и примитивный магазин появились уже после того, как все эти люди приступили к работе, проявляя чудеса организационного таланта и самоотверженности. Обслуживать приходилось разнородные группы людей, размещенные на значительных расстояниях друг от друга (в Тюбуке, Кыштыме, на новой стройплощадке, в каждом из десяти лагерных участков для заключенных).

К этому времени уже был первый в стране опыт лечения двух больных острой лучевой болезнью солдат, несших службу на комбинате. Доза их облучения составляла 600—700 бэр. Один из них, Е. Андронов, через несколько лет после перенесенной лучевой болезни прислал фотоснимок со своими сыновьями из Северодвинска, где он долго работал плотником на судовой верфи.

Забегая несколько вперед, заметим, что в 1951 г. в лагерном бараке лечились 13 облучившихся заключенных, в том числе трое с тяжелыми проявлениями острой лучевой болезни. Эти люди пострадали при прокладке траншеи возле здания Радиохимического завода 101. Основным действующим фактором было внешнее гамма-бета-излучение от загрязненной нуклидами почвы.

Первичную лучевую реакцию у них вначале приняли за пищевое отравление. После краткосрочной госпитализации они вновь верну-

лись к работе. Лишь появление характерных изменений кожи, а позднее, в разгар лучевой болезни, лихорадки, кровоточивости, ухудшения самочувствия позволило врачам САНО заподозрить переоблучение. На консультацию вызвали врачей медсанотдела В.Н. Дощенко, Г.Д. Байсоголов и А.К. Гуськова. Необходимые анализы подтвердили диагноз лучевой болезни. Сразу же на месте в бараке санчасти были начаты все необходимые лечебные мероприятия. Двух человек из трех тяжело пострадавших (Хомича и Воеводина) удалось вылечить; больной Куц с ориентировочной дозой общего облучения около 1200 бэр погиб.

Лечение проводилось при деятельном участии медицинского лагерного персонала и заключенных, привлеченных для ухода за пострадавшими. В бараке поддерживалась вполне удовлетворительная чистота, безотказно (по мере необходимости) сменялось личное и постельное белье, выдавалась рекомендованная врачами пища, выполнялись все лечебные процедуры, включая переливание крови, доставлялись необходимые перевязочные средства и лекарства, главными из которых были противомикробные препараты.

Как нужны и значимы были в таких трудных ситуациях замечательные организаторские способности и личное обаяние врачей и их помощников! Они умели использовать помощь местных маломощных лечебных учреждений (Кыштымская больница), формировали собственные лечебные учреждения и кадры, срочно доставляли необходимое медицинское оборудование, привлекали к работе более опытных врачей, прибывавших по линии Минздрава в МСО комбината.

Подготовка к пуску первого реактора (1948), а затем двух других заводов комбината (1949 г.) потребовала резко интенсифицировать пополнение медицинскими кадрами ранее малочисленного МСО-71, организованного по приказу Минздрава 20 мая 1947 г. Первым его руководителем был П.И. Моисейцев.

1948–1957 гг. — это даты второго ответственного периода деятельности медиков, перед которыми были поставлены новые задачи. Для их решения использовались все возможные резервы пополнения кадров: была задержана демобилизация военных врачей Уральского военного округа — их направили на комбинат, интенсивно вербовались для работы в системе Третьего главного управления Минздрава, в первую очередь в МСО-71, 31 и 50, выпускники и ординаторы клиник близлежащих (Свердловского, Челябинского, Троицкого) и других (Ленинградского, Московского) мединституты.

К марту 1949 г. в МСО был построен первый (хирургический) лечебный корпус, в котором размещались и все другие отделения.

Интенсивно шло строительство остальных корпусов МСО, использовались здания барачного типа, построенные ранее. В декабре 1950 г. открылось родильное отделение на Татыше, позднее, в 1951 г., там же появилась поликлиника и больница (главный врач В. Н. Бабичев). Начала работать городская поликлиника (главный врач П.Н. Захаров). Характерными для деятельности медиков в эти годы были бесконечные (до 5 раз) перемещения учреждений во вновь отстраиваемые здания. Нужно было срочно, за считанные дни оперативно развертывать работу, каждый раз приспособляться на новом месте к необычному, далеко не всегда удачному размещению и сочетанию подразделений. Так, можно вспомнить острую эмоциональную реакцию мужчин-пациентов на происходящие с ними рядом в том же бараке события в родильном блоке (стоны и крики рожениц), размещение первого инфекционного отделения для детей вместе с матерями рядом с хирургическими койками.

Первоочередная и наиболее существенная по своей значимости задача, стоявшая перед медиками, заключалась в подборе персонала в различные цеха основных заводов. Непосредственно на предприятиях развертывалась сеть здравпунктов, которые должны были обеспечить дальнейшее наблюдение за персоналом, начинавшим свою деятельность в новых, крайне неблагоприятных условиях освоения сложной технологии и пуска заводов атомной промышленности. В этот период научно обоснованных нормативов облучения фактически не было, отсутствовал и опыт оценки принципов адекватных решений при возникновении изменений в здоровье работающих, поскольку у нас лучевая терапия не изучалась, а зарубежная информация ограничивалась преимущественно сведениями по острой лучевой болезни.

Медосмотр прибывавших на комбинат людей перед началом работы на производстве проводился в городской поликлинике. Вопросы допуска решались на специальных комиссиях после тщательного осмотра каждым специалистом и повторных исследований картины крови. Эти результаты сопоставлялись с данными, ранее полученными по месту жительства или прежней работы. Записи всех сведений и решений в медицинских книжках, сохранившиеся до наших дней, сделанные опытными врачами и лаборантами, а в сложных случаях комиссией (председатель А.А. Плетенева), стали бесценными для дальнейшей оценки здоровья в ходе медицинского наблюдения за работавшими. До 1954 г. здравпункты работали круглосуточно с огромной нагрузкой: за первые 5 лет было проведено более 100 000 медицинских осмотров. Тяжелая ситуация, связанная с профессио-

нальным облучением, требовала проведения более частых медосмотров и анализов крови: до 5—10 вместо 1 раза в год согласно указаниям Минздрава. Вне графика, в любой день и час принимались на здравпункте работники, кассета которых за смену набирала дозу, равную или большую 25 бэр. Именно среди этих интенсивно облучавшихся людей, так называемых сигналистов, появились первые случаи хронической и подострой лучевой болезни. Из их числа в первые 10 лет было зарегистрировано 7 случаев острых лейкозов, оцениваемых уже как следствие интенсивного облучения. Всего за эти годы было диагностировано 2000 случаев хронической лучевой болезни.

Врачам приходилось обобщать результаты этих беспрецедентных наблюдений и на их основе выбирать и самим же претворять в жизнь сложные практические решения. Несмотря на молодость врачей, пациенты доверяли им свою судьбу и сообщали, хотя это запрещалось, данные о возможных источниках повышенного облучения. Тесный контакт установился и с руководством комбината, хотя иногда возникали острые схватки по поводу вывода облученного персонала из цехов. Как правило, это объяснялось крайне напряженной производственной обстановкой и, за редким исключением, не оставляло следа в служебных и личных взаимоотношениях медиков и работников завода. Примером более затяжного конфликта была гневная реакция Е.П. Славского (в 1950 г.) на докладную врача здравпункта завода № 25 Е.А. Емановой с требованием вывести 10 из 12 начальников отделений в связи с обнаружением у них изменений в картине крови. Сменяемость персонала в некоторых отделениях в это время достигала чрезвычайных размеров, поэтому иногда принимались вынужденные компромиссные решения о временном ограничении посещения наиболее опасных участков и об отстранении от определенных операций. Эти меры также давали некоторый паллиативный эффект и как-то разрешали напряженную ситуацию. Однако в глубине души работники комбината понимали обоснованность тревог медиков за людей и требований по их защите.

Судьбы работавших, их здоровье всегда были в центре внимания и руководства комбината — Б.Г. Музрукова, Б.В. Броховича и его научного руководителя И.В. Курчатова, являлись предметом систематического обсуждения на технических и медицинских совещаниях и советах. После одного такого бурного совещания в Москве у министра атомной промышленности В.А. Малышева и заместителя министра здравоохранения А.И. Бурназяна было принято решение о срочном создании непосредственно на комбинате научного медицинского учреждения — филиала № 1 Института биофизики (ФИБ-1).

Летопись появления зданий для нужд здравоохранения в г. Озерске начинается с марта 1949 г., когда были построены три деревянных барака и первый так называемый хирургический корпус. С этого времени, особенно интенсивно и постоянно в первые 7 лет, в строй вводились новые здания.

Расширение материальной базы, безусловно, улучшило возможности оказания квалифицированной и доступной медицинской помощи персоналу комбината и населению города. Прогресс заключался не просто в увеличении лечебной базы и численности медиков. С первых шагов их деятельности на комбинате неизменное внимание уделялось проблемам совершенствования специальных знаний врачей в области радиационной патологии и активному вовлечению их в научные исследования. Основы специфических для отрасли разделов науки о действии радиации на организм человека были заложены еще коллективом второго терапевтического отделения МСО, открывшегося в 1950 г. Группа работавших в отделении врачей параллельно со своей основной работой совершенно самостоятельно и очень активно занималась теоретической разработкой принципов диагностики и лечения лучевых поражений и оптимизацией медицинского наблюдения за работающими в отрасли. В эти первые годы были выделены группы повышенного риска, связанные непосредственно с радиацией, ориентировочно определены сроки, необходимые для выявления восстановительных процессов, возможности возвращения к работе с источниками излучения или, напротив, прекращения контакта с ними.

Работа медиков с первых шагов строительства комбината до завершающих этапов его деятельности была неотделима от труда инженерно-технического персонала, всех контингентов, вовлеченных в эту деятельность, да и населения города и ближайших регионов. Только объединение усилий техников и медиков в реализации государственной задачи огромной важности помогло преодолеть бесконечные трудности и позволило в сжатые сроки решить задачу предотвращения или хотя бы уменьшения потери здоровья участников реализации этого грандиозного проекта.

За эти долгие годы последовательно сменяли друг друга по своей значимости различные факторы риска. Вначале это были сложности формирования социальной инфраструктуры, травматизм в ходе строительного-монтажных работ и интенсивное, постепенно спадающее по мощности внешнее гамма-облучение персонала, позднее — это последствия указанных факторов, а также накопление дозы облучения. Постоянно, но особенно в первые годы, работа была связана с огром-

ным эмоционально-психическим напряжением, в последнее время она осложнилась социально-экономическим положением, нестабильностью и тревогой за будущее. Изменился и возраст группы пациентов, во многом синхронизированных контингентов, тщательно отобранных медиками (в основном 18–25 лет) для работы на производстве 40–45 лет назад. Стали другими медико-демографические характеристики населения специального города и региона. За возрастными сдвигами и динамикой ситуации следовали и изменяющиеся в отдельные периоды задачи в деятельности медиков. Требовалось постоянное совершенствование организационных структур, гибкое изменение направления практической деятельности, тематики научных медицинских исследований. Неизменными оставались лишь изначально заложенные традиции самоотверженного вдумчивого труда, сочетавшегося с научным анализом результатов. Постоянным оставалось и гуманное отношение медиков к судьбам своих пациентов, кем бы они ни были — заключенными, руководителями промышленности либо научными работниками. Первую когорту медиков отличали большая самостоятельность и готовность к трудным, срочным, нестандартным, ответственным решениям. Это касалось как выбора метода лечения одного тяжелого больного, так и «прописи рецептов» образа жизни и профилактических мероприятий многочисленным контингентам персонала, города, региона.

Периоды, когда необходимо решение подобных сверхзадач, возможны в жизни каждой страны, владеющей сложными, в том числе и нелучевыми, технологиями. Особенно они значимы и реальны во время радикальных реформ экономических и политических структур государства. Об этом нельзя забывать! При понятном и обоснованном критическом отношении к нашему общему сложному и суровому прошлому пусть будут извлечены и усвоены его полезные уроки! Они, в частности, могут быть, безусловно, почерпнуты из опыта организации деятельности медиков в процессе создания и испытания ядерного оружия в нашей стране. С нашей точки зрения, этот опыт, в частности в организационных решениях, будет полезен и в любых других сложных ситуациях.

## 1.10. Лаборатория № 2 и КБ-11

На заседании Спецкомитета 14 декабря 1945 г. был рассмотрен вопрос об организации конструкторского бюро № 5 (первоначальное название КБ-11) и записано поручение комиссии в составе Б.Л. Ванникова, Н.Д. Яковлева, А.П. Завенягина, П.Н. Горемыкина, Ю.Б. Харитона

и П.Я. Мешика в 10-дневный срок представить в Спецкомитет предложение о месте КБ-5. Видимо, его определили Ванников и Горемыкин — в подчинении руководимого ими ведомства в годы войны находился завод № 550 (поселок Саров, Мордовской АССР). 2 января 1946 г. в поселок прибыли нарком сельхозмашиностроения П.Н. Горемыкин (во время войны заместитель наркома боеприпасов) и заместитель начальника ПГУ по кадрам, секретности и охране генерал-лейтенант П.Я. Мешик. Они осмотрели завод и поселок, Мешик сделал много фотографий, для высоких гостей подготовили справку о предприятии. К вечеру они уехали в Москву, так и не поставив руководителей завода в известность о цели своего визита.

25 января 1946 г. во время встречи В.М. Молотова, Л.П. Берии и И.В. Курчатова с И.В. Сталиным ему было доложено: «Учитывая особую секретность работ, решено организовать для конструирования атомной бомбы специальное конструкторское бюро с необходимыми лабораториями и экспериментальными мастерскими в удаленном, изолированном месте. Для размещения этого бюро намечен бывший завод производства боеприпасов (№ 550) в Мордовской АССР в бывшем Саровском монастыре (в 75 км от железнодорожной станции Шатки, юго-восточнее Арзамаса), окруженном лесными заповедниками, что позволит организовать надежную изоляцию работ».

19 февраля — 16 марта 1946 г. на заседаниях Спецкомитета (протоколы № 14, 15, 16) были рассмотрены вопросы об организации Лаборатории № 2. Решением Спецкомитета от 16 марта предусматривалось:

«1. Реорганизовать сектор № 6 Лаборатории № 2 АН СССР в конструкторское бюро при Лаборатории № 2 АН СССР по разработке конструкции и изготовлению атомной бомбы.

2. Указанное конструкторское бюро впредь именовать конструкторское бюро № 11 при Лаборатории № 2 АН СССР.

3. Назначить П.М. Зернова, заместителя наркома транспортного машиностроения, начальником КБ-11 с освобождением от всей другой работы по наркомату; проф. Ю.Б. Харитона главным конструктором КБ-11 по конструированию и изготовлению атомной бомбы.

4. Считать необходимым привлечь Институт химической физики АН СССР (директор — акад. Н.Н. Семенов) к разработке по заданиям Лаборатории № 2 (начальник — акад. И.В. Курчатова) теоретических расчетов, связанных с конструированием атомной бомбы, проведению измерений ядерных констант и подготовке к проведению испытаний атомной бомбы.



5. Возложить на Первое главное управление (Б.Л. Ванников) проведение всех мероприятий, связанных с развертыванием работ КБ-11 и Института химической физики АН СССР.

6. Принять предложение комиссии — тов. Ванникова, Яковлева, Завенягина, Горемыкина, Мешлика и Харитона — о размещении КБ-11 на базе завода № 550 Наркомсельхозмаша и прилегающей к нему территории.

7. Поручить Б.Л. Ванникову (созыв) рассмотреть и решить совместно с Зерновым и Харитоном все вопросы, связанные с приспособлением завода № 550 под КБ-11.

8. Поручить Б.Л. Ванникову (созыв), П.М. Зернову, И.В. Курчатову, Ю.Б. Харитону, Н.Н. Семенову, Первухину, Устинову и Завенягину рассмотреть предложения акад. Н.Н. Семенова о мерах обеспечения работ, возложенных на Институт химической физики, и в 5-дневный срок разработать и представить Специальному комитету проект решения по данному вопросу, предварительно обсудив его на Техническом совете».

8 апреля данное решение Спецкомитета было оформлено постановлением Правительства СССР.

Несмотря на столь быстрые и решительные действия по организации КБ-11 в далекой глуши, у руководства Атомным проектом оставались сомнения в целесообразности такого поворота дел. Прежде всего потому, что размещение «объекта» так далеко от развитых промышленных центров, в маленьком бедном поселке требовало огромных сил и средств. Поэтому Б.Л. Ванников откомандировал в Саров П.М. Зернова и Ю.Б. Харитона, с тем чтобы они ознакомились с обстановкой на месте и тогда уже приняли окончательное решение. Вместе с будущими начальниками КБ-11 отправился И.И. Никитин, представитель Ленинградского проектного института (ГСПИ-11). Эта организация с самого начала реализации Атомного проекта участвовала в возведении новых закрытых городов и предприятий.

Группа высоких лиц в апреле 1946 г. сначала посетила Первомайск, где ознакомились с работой Ташинского вагоноремонтного завода, и лишь затем прибыла в Саров по узкоколейной дороге на дрезине. Так же внимательно, как и предыдущая комиссия, гости осмотрели поселок и завод, поговорили с людьми. Пробыли в Сарове два дня. Прощаясь, сказали руководителям завода № 550 фразу, пока не понятную для них: «Ну вот, считайте, что вы и отмучились...» (по воспоминаниям Н.А. Петрова, бывшего тогда главным инженером завода).

Ю.Б. Харитон в своих воспоминаниях об этом посещении приводит такое короткое высказывание: «Это место нам понравилось, мы

поняли, что оно нам подходит». Соображения в пользу Сарова были высказаны руководству.

9 апреля 1946 г. принимается закрытое постановление Совета министров СССР № 805-327 о создании КБ-11. В этом документе руководителями нового центра названы те же специалисты, которых предложил Спецкомитет: П.М. Зернов и Ю.Б. Харитон; задача перед его сотрудниками поставлена та же: разработать, изготовить и испытать первую советскую атомную бомбу. Эта дата — 9 апреля 1946 г. — и считается днем рождения РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Место, где должен расположиться объект важнейшего государственного значения, также было окончательно определено. Это Саров, находившийся на территории государственного заповедника. Под строительство объекта намечалось занять до 100 км<sup>2</sup> лесов в зоне Мордовского заповедника и до 10 км<sup>2</sup> в Горьковской области. Позднее эта территория значительно увеличилась и сегодня составляет 232 км<sup>2</sup>.

Летом 1947 г. периметр зоны был взят под войсковую охрану. «Объект» работал в обстановке строгой секретности. До середины 1950-х годов сотрудники КБ-11 и члены их семей не могли отлучаться из зоны даже в отпуск, разрешались только служебные командировки. Постоянные пропуска для проживающих в зоне людей были введены значительно позже. Для работ в КБ-11 набирались ученые, инженеры, производственники из крупнейших научно-производственных центров Советского Союза — Москвы, Ленинграда, Горького, Казани, Харькова, Свердловска. На объекте были сосредоточены специалисты по многим направлениям научных знаний и инженерной практики, сконцентрирован значительный потенциал — не только научный, конструкторский, но и рабочий, исполнительский.

Научно-исследовательские лаборатории и конструкторские подразделения КБ-11 начали разворачивать свою деятельность весной 1947 г. Параллельно создавались первые производственные цеха опытных заводов № 1 и 2.

В систему ПГУ вошли завод № 12, проектный институт ГСПИ-11, урановые рудники и некоторые другие организации. При ПГУ был организован очень сильный научно-технический совет, членами которого стали все наркомы ведущих министерств и даже два заместителя Председателя СНК СССР.

Словом, за 1943—1945 гг. и особенно за 1946 г. была сформирована организационная система руководства ядерной индустрией, и страна подошла вплотную к ее практическому созданию.

В 1946 г. архитектура и жизнеобеспечение поселка изменились мало. Но проживало в нем уже около 10 тыс. человек. Наличие в Сарове лишь одного небольшого, хотя и хорошо работающего предприятия означало, что необходимы значительные усилия по созданию требуемой производственной базы. Кроме того, для размещения большого количества прибывающих специалистов нужно было построить жилье.

Строительные работы весной 1946 г. вышли в Сарове на первый план. Чтобы выполнить их в сжатые сроки, применили обычные для того времени методы. Одним из тех, кто принимал самое непосредственное участие в создании РДС-1, был Г.В. Киреев (в 1949 г. работал токарем 7-го разряда на опытном заводе КБ-11). Он вспоминал в 1999 г.: «Шестого мая 1946-го прибыла первая партия заключенных. Их привезли много, высадили всех, поставили на колени. Вокруг охрана, собаки лают. Весь город сбежался — вдруг там кто родной или знакомый? Тогда ведь как было: сообщат, что убит, а люди не верят, может быть, в плену или арестован, но главное — живой. Искали везде.

А заключенные потом строить начали. Первый район, второй... Работали они очень здорово. Зачеты у них шли так: за один день — пять. И дома росли очень быстро. Уходишь на работу — фундамент, приходишь на обед — первый этаж виден». Заключенных, прибывших для строительства объекта, в конце 1946 г. насчитывалось около 10 тыс. человек.

Для организации работ КБ-11, как упоминалось выше, были использованы территория и здания бывшего Саровского монастыря. Строились также новые лабораторные корпуса, реконструировались здания монастыря. Жилой поселок постепенно превращался в город. У него были разные названия. Тогда, в первые годы своей жизни, он назывался «Объект 550», «База-112».

Несмотря на огромные вложенные средства и привлечение крупных людских ресурсов, сроки ввода нужных сооружений в строй вначале срывались. Это объяснялось многими причинами, но одна из них была та, что сами сроки указывались практически неосуществимые. Удаленность и бедность выбранного географического пункта, который должен был стать в недалеком будущем одним из главных центров Атомного проекта, а также слабость коммуникаций сильно затрудняли работу. Переписка «объекта» с Центром неопровержимо свидетельствует о том, что строительство и функционирование КБ-11 начинались практически с нуля. При этом правительством страны создавались особые условия материально-технического и финансового

обеспечения стройки. Отменялись лимиты на горючее, разрешалось выполнять все строительно-монтажные работы без утверждения проектов и смет, КБ-11 освобождалось от необходимости регистрировать своих сотрудников в финансовых органах, оплата труда и финансирование строительства производились по фактической стоимости. Однако выделенных таким образом средств оказалось недостаточно по сравнению с масштабом предстоящих задач. Имела место и организационная неразбериха.

Между тем объем планируемых работ был очень большим. В первую очередь предстояла реконструкция завода № 550 под опытный завод. Нуждалась в обновлении электростанция, да и все энергохозяйство поселка в целом. Нужно было построить литейно-прессовый цех для работы со взрывчатыми веществами, ряд зданий для экспериментальных лабораторий, испытательные башни, казематы, склады. Для проведения взрывных работ требовалось расчистить и оборудовать большие площадки в лесу, по обе стороны дороги, прокладываемой от завода на юг. Специальных помещений для научно-исследовательских лабораторий пока не предусматривалось, ученые должны были занять двадцать комнат в главном заводском корпусе. Конструкторам, как и административным службам КБ-11, предстояло разместиться в реконструированных помещениях бывшего монастыря. Остро стоял вопрос и с возведением жилья для специалистов.

Научно-исследовательские работы на месте, в Сарове, планировалось начать 1 октября 1946 г. Если вспомнить, что строители прибыли на будущую площадку только в середине мая и что проектная документация не была готова и во второй половине лета, то можно сразу понять, насколько нереальной оказалась эта дата. Осенью 1946 г. стало ясно, что намеченные планы выполнены не будут.

9 января 1947 г. Ю.Б. Харитон сделал доклад о состоянии разработки атомной бомбы на совещании у И.В. Сталина с руководителя-

Таблица 1.7

## Объемы строительства в КБ-11, тыс. руб.

| Показатель                 | Год  |        |        |                        |                        |
|----------------------------|------|--------|--------|------------------------|------------------------|
|                            | 1946 | 1947   | 1948   | 1949 (в ценах 1949 г.) | 1950 (в ценах 1950 г.) |
| Всего капитальных вложений | 7328 | 19 178 | 63 903 | 77 540                 | 112 913                |
| Строительные работы        | 496  | 820    | 50 869 | 59 846                 | 100 253                |
| Жилищное строительство     | —    | 112    | 10 361 | 24 168                 | 21 385                 |

ми Атомного проекта. В связи с задержкой строительства новый срок начала работ в КБ-11 был постановлением правительства от 24 марта 1947 г. перенесен на 15 мая 1947 г. К этому сроку на «объекте» были построены три заводских корпуса и реконструировано здание Красного дома. Для жилья возвели около 100 щитовых домиков, полученных из Финляндии по репарациям. В это время в КБ-11 уже работали четыре лаборатории: рентгеновская (руководитель В.А. Цукерман), деформации металлов (руководитель Л.В. Альтшулер), взрывчатых веществ (руководитель Н.В. Агеев), контроля специзделий (руководитель С.И. Карпов). Вскоре были организованы еще две лаборатории: электро- и радиотехники (руководитель С.Г. Кочарянц), радиохимии и спецпокрытий. С февраля 1947 г. приступил к работе конструкторский отдел.

Очень активно включились в работу и производственники, им предстояло воплотить замыслы ученых и конструкторов в жизнь. Руководителем завода в июле был назначен А.К. Бессарабенко, главным инженером стал Н.А. Петров, начальниками цехов — П.Д. Панасюк, В.Д. Щеглов, А.И. Новицкий, Г.А. Савосин, А.Я. Игнатъев, В.С. Люберцев. В 1947 г. в структуре КБ-11 появился второй опытный завод — для производства деталей из взрывчатых веществ, сборки опытных узлов изделия и многого другого. Это предприятие возглавил А.Я. Мальский.

В ноябре 1946 г. в Сарове вошел в строй аэродром, его начальником стал Ф.А. Ковылов. Он проработал на этом посту более 50 лет. Наличие аэродрома позволило увеличить объем грузовых и пассажирских перевозок на строящийся объект.

Интенсивность работы в КБ-11 с самого начала была очень велика и постоянно возрастала, поскольку первоначальные планы, очень обширные, с каждым днем увеличивались по объему и глубине проработки. Проведение взрывных опытов с крупными зарядами из взрывчатых веществ было начато весной 1947 г. на еще строящихся опытных площадках КБ-11. Вот фрагмент из воспоминаний М.А. Манаковой, в 1949 г. старшего инженера Лаборатории № 3, которую возглавлял В.А. Цукерман: «Я вышла на работу 16 апреля 1947 г. Наша лаборатория располагалась на территории Первого завода, в старом-старом корпусе. Заключение приносили туда столы, стулья, другую мебель. А я занималась тем, что ходила на склад и получала всякие приборы, оборудование и материалы. Всего было в изобилии. А я, поскольку уже до объекта десять лет проработала в физических лабораториях, знала, что нам понадобится, и отбирала необходимое.

В начале мая приехал В.А. Цукерман, сказал, что мы займемся работой на площадке. И мы перебрались в каземат. Оборудовали там фотоконнату, привезли из Москвы 500-киловольтную установку, достали блинды для съемки. Были у нас лаборанты. В каземат регулярно приходила Татьяна Васильевна Захарова в качестве наставника, потому что она и раньше работала со взрывчатыми веществами, а я и другие новые сотрудники о них не имели ни малейшего представления. И Вениамин Аронович устраивал нам лекции у себя дома, на веранде. Проходили они в свободное время: в воскресенье, вечерами. Рассказывал нам о материалах, с которыми мы будем работать, как они себя ведут, объяснял, что такое капсуль-детонатор и как с ним обращаться».

Экспериментальные исследования газодинамики заряда проводились под руководством К.И. Щёлкина, а теоретические вопросы разрабатывались группой, находившейся пока в Москве, ее возглавлял Я.Б. Зельдович.

Летом 1947 г. в КБ-11 работали уже восемь исследовательских лабораторий:

- отработки фокусирующей системы (руководитель М.Я. Васильев);
- исследования детонации ВВ (А.Ф. Беляев);
- рентгенографических исследований взрывных процессов (В.А. Цукерман);
- определения уравнений состояния (Л.В. Альтшулер);
- натуральных испытаний (К.И. Щёлкин);
- измерения сжатия (Е.К. Завойский);
- разработки нейтронного запала (А.Я. Апин);
- металлургии плутония и урана (Н.В. Агеев).

В октябре 1947 г. были созданы еще две лаборатории: Г.Н. Флёрова и А.Н. Протопопова.

В начале 1947 г. приступил к работе совсем еще небольшой коллектив конструкторов, которыми руководил В.А. Турбинер.

Перечень созданных лабораторий уже говорит о наиболее важных направлениях деятельности КБ-11. При этом необходимо отметить, что работы проводились в тесном взаимодействии ученых с конструкторами и технологами.

Наибольший объем исследований предстояло выполнить газодинамическому сектору. В связи с этим в его лаборатории в 1947 г. было направлено наибольшее число специалистов: К.И. Щёлкин, Л.В. Альтшулер, В.К. Боболев, С.Н. Матвеев, В.М. Некруткин, П.И. Рой, Н.А. Казаченко, В.И. Жучихин, А.Т. Завгородний, К.К. Крупников, Б.Н. Леденев, В.В. Малыгин, В.М. Безотосный, Д.М. Тарасов, К.И. Паневкин, Б.А. Терлецкая и др.

Разработкой нейтронного запала занялись А.Я. Апин, В.А. Александрович и конструктор А.И. Абрамов. Для достижения необходимого результата требовалось освоить новую технологию использования полония, обладающего достаточно высокой радиоактивностью. При этом нужно было разработать сложную систему защиты контактирующих с полонием материалов от его альфа-излучения.

В КБ-11 длительное время проводились исследования и конструкторская проработка наиболее прецизионного элемента заряда — капсюля-детонатора. Руководили этими работами А.Я. Апин, И.П. Сухов, М.И. Пузырев, И.П. Колесов и др.

Развитие исследований потребовало территориального приближения физиков-теоретиков, по-прежнему работавших в Москве, к научно-исследовательской, конструкторской и производственной базе КБ-11. В связи с этим главный конструктор Ю.Б. Харитон 20 ноября 1947 г. обратился с письмом к Л.П. Берии, предложив образовать в КБ-11 теоретическую группу. С марта 1948 г. в КБ-11 стал формироваться теоретический отдел под руководством Я.Б. Зельдовича.

Недостаток знаний физических и механических характеристик новых, необычных материалов, применяемых в разрабатываемом изделии, приводил к необходимости выполнять конструкцию первых зарядов с максимальным приближением к расчетно-теоретической схеме. Необычайно высокие требования к чистоте материалов, точности изготовления деталей и проведению сборок были неприемлемы для внешних предприятий. Поэтому ввиду большой срочности работ в КБ-11 стали создаваться свои лаборатории и производственные участки, откомандированные сюда лучшие специалисты Советского Союза осваивали новые высокие стандарты и жесткие условия производства. Так формировалась многопрофильная структура КБ-11.

Для создания атомной бомбы привлекались лучшие специалисты различных направлений и организаций. Однако вот интересная деталь: в подходе к подбору кадров изначально просматривается временно-целевой характер. Начальник КБ-11 П.М. Зернов оставался заместителем министра транспортного машиностроения. Многим специалистам при направлении на предприятия ПГУ бронировалось жилье по старому месту жительства и гарантировалась работа на прежних предприятиях. При этом специалистов с каждым годом набирали все больше. Еще в декабре 1946 г. П.М. Зернов и Ю.Б. Харитон подготовили записку «О кадрах, необходимых для развертывания научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ». В ней были указаны научные работники, инженеры и рабочие многих специальностей, связанных с ядерной физикой и взрывными процессами.

Правительство приняло ряд срочных мер по привлечению к участию в Атомном проекте лучших научных и инженерно-технических кадров страны. В постановлении Совета министров СССР № 2143-565 сс/оп от 19 июня 1947 г. «О мерах по обеспечению развертывания работ в КБ-11», подписанном И. Сталиным, указывается: «..поручить А.А. Кузнецову совместно с гг. Зерновым и Александровым в месячный срок подобрать 36 специалистов из числа наиболее способных физиков и инженеров, членов ВКП(б) и ВЛКСМ, окончивших вузы и втузы в 1945—1947 годах, согласно прилагаемому перечню специальностей и направить их в распоряжение Лаборатории № 2 АН СССР, независимо от места работы этих специалистов в данное время».

19 июня 1947 г. постановлением Совета министров СССР были определены основные задачи программы испытания первой советской ядерной бомбы, носившей условное обозначение «реактивный двигатель С-1» (РДС-1).

### 1.11. На пути к успеху

В планах, сверстаных в 1946 г., не учитывались многие сложности, открывавшиеся участникам Атомного проекта по мере продвижения вперед. К 1948 г. стало очевидно: большинство вопросов, намеченных к решению заданиями 1946 г., оказались более сложными, чем это виделось изначально. Но в целом работа над урановым проектом в КБ-11 и во многих других местах приводила к обнадеживающим результатам. Опираясь на них, специалисты уверенно могли сделать вывод, что проект будет успешно завершён. Об этом в своем специальном заключении написали еще в ноябре 1947 г. академик Н.Н. Семенов и члены-корреспонденты АН СССР А.П. Александров и Я.Б. Зельдович. Именно их заключение позволило В.М. Молотову в конце 1947 г. сделать официальное правительственное заявление о том, что для СССР не существует больше атомного секрета.

КБ-11 быстро превратился в мощный научно-технический центр, в котором проводились все работы по созданию сначала атомной бомбы, потом водородной, их серийному производству, а затем и по созданию термоядерных боеприпасов.

Число сотрудников Специального комитета при Совете министров СССР, Первого главного управления<sup>1</sup> и других учреждений, ра-

---

<sup>1</sup> Создано 20 августа 1945 г. для решения атомной проблемы, впоследствии — Министерство среднего машиностроения, затем Минатом России, в настоящее время — Росатом.



ботавших над созданием атомной бомбы, на 29 октября 1949 г. составляло 237 878 человек, в Лаборатории № 2 АН СССР в то же время трудились 1173 научных и инженерных работника, в КБ-11 — 4507 человек, из них научных и инженерных работников 848 человек.

Как уже было сказано, создание атомной бомбы требовало решения широкого круга физических, технических и организационных вопросов, связанных с проведением обширной программы расчетно-теоретических исследований, проектно-конструкторских, технологических и экспериментальных работ. Прежде всего предстояло провести исследования физико-химических свойств делящихся материалов, разработать и апробировать методы их литья и механической обработки, разработать радиохимические методы извлечения различных продуктов деления и технологию изготовления источников нейтронов, организовать производство полония. Кроме того, отсутствовала методика определения критической массы и констант взаимодействия нейтронов с ядрами материалов делящихся веществ, не разработана теория эффективности или КПД, а также теория ядерного взрыва в целом.

Особый раздел обширных изысканий был связан с теорией сходящейся детонационной волны, вопросами детонации взрывчатых веществ и процессами, происходящими на фронте детонационной волны при переходе ее из одного взрывчатого вещества в другое и при столкновении детонационных волн, исходящих из различных точек, а также сжимаемостью металлов при больших давлениях и откольных явлениях.

Нужны были лабораторные методы исследования газодинамических процессов, протекающих при взрыве сферического заряда взрывчатого вещества, и методы определения параметров ядерного взрыва при полигонных испытаниях.

Серьезные задачи были связаны с разработками системы подрыва взрывчатых веществ, в том числе специальных электродетонаторов, приборов автоматики подрыва, корпуса авиационной бомбы, отработкой его баллистики и создания узлов подвески, а также с созданием аппаратуры для изучения быстропротекающих процессов. Наконец, немаловажный круг проблем требовалось решить в связи со строительством специального полигона для проведения ядерных испытаний.

Приведенное краткое перечисление тех направлений, по которым развернулись работы, далеко не исчерпывает всего содержания деятельности, требовавшей осуществления для успешного завершения Атомного проекта.

К началу разработки атомных зарядов отечественные ученые-физики в какой-то степени были знакомы с тематикой, связанной с созданием атомной бомбы, по своей предыдущей работе, а для конструкторов эта тематика была совершенно новой. Они не знали физических основ заряда, новых материалов, применяемых в конструкции, их физико-механических свойств, допустимости совместного хранения и т. п.

Конструкция ядерного заряда была выполнена с учетом отечественных технологических возможностей и с обеспечением прочностных и эксплуатационных требований, определяемых нашими условиями. Жесткие требования к надежности срабатывания заряда, безопасности работы с ним, сохранению его качеств в период гарантийного срока годности обусловили тщательность отработки всей конструкции. В конечном счете ответственность за работоспособность заряда в течение всего периода эксплуатации лежала на главном конструкторе и конструкторах-разработчиках.

Уникальная организация работ в КБ-11, где помимо выдающихся ученых были собраны выдающиеся конструкторы, инженеры, технологи, организаторы производства, прошедшие школу индустриализации и Великой Отечественной войны, быстро привела к созданию не просто образцов ядерных зарядов, а оружия серийного производства.

По предложению Б.Л. Ванникова, М.Г. Первухина, И.В. Курчатова, А.П. Завенягина, Ю.Б. Харитона и П.М. Зернова к проведению подготовительных работ по созданию атомных бомб РДС-1 и РДС-2 были привлечены научные, проектные и производственные организации СССР, создана специальная система подготовки кадров для отрасли. Особо тесная кооперация сложилась с Институтом химической физики во главе с учителем Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича академиком Н.Н. Семеновым.

Уже на самом начальном этапе разработки ядерного оружия стало очевидным, что исследование процессов, протекающих в заряде, должно пойти по расчетно-экспериментальному пути, позволявшему корректировать теоретический анализ по результатам экспериментов и опытных данных о газодинамических характеристиках ядерных зарядов. Применение новых методов и регистраторов в исследованиях КБ-11 позволило уже на старте работ по созданию ядерного оружия получить необходимые данные о динамической сжимаемости конструкционных материалов.

Принципиальное значение имели адекватное понимание и конкретные измерения процессов, происходящих при сферически сходя-

щейся детонации взрывчатого вещества, а также отработка соответствующих элементов конструкции и разработка технологии их изготовления. В сжатые сроки была создана практически новая технология прецизионного конструирования крупногабаритных конструкций, содержащих взрывчатые вещества.

Об интенсивности работ в период подготовки первого испытания говорят такие данные: для опытов в период с 1 января до 1 мая 1949 г. (всего четыре месяца) было изготовлено 1200 элементов и 87 полусфер заряда РДС-1 для трех классов экспериментов (более 100 т тротила).

Изучению работы макетов ядерных зарядов методом импульсного рентгенографирования в КБ-11 всегда придавалось первостепенное значение (данном направлением занималась группа В.А. Цукермана).

Особо отметим, что главный конструктор РДС-1 Ю.Б. Харитон и основные разработчики, физики-теоретики знали о высокой вероятности неполного взрыва (снижении его мощности) и о последствиях, которые их ожидали в случае неудачи. Знали... и продолжали настойчиво работать — до получения самой атомной бомбы предстояло многое сделать. Постановлением Совета министров № 234-98сс/оп от 8 февраля 1948 г. сроки изготовления заряда РДС-1 были отнесены на более позднее время — к моменту готовности деталей заряда из плутония на комбинате № 817.

Относительно варианта РДС-2 к этому времени стало ясно, что его нецелесообразно доводить до стадии испытаний из-за относительно низкой эффективности этого варианта по сравнению с затратами ядерных материалов. Работы по РДС-2 были прекращены в середине 1948 г., и вся документация по этому варианту изделия уничтожена.

В феврале 1948 г. в КБ-11 активно работали 11 научных лабораторий, в том числе теоретики под руководством Я.Б. Зельдовича, переехавшие на объект из Москвы. В состав его группы входили Д.А. Франк-Каменецкий, Н.А. Дмитриев, В.Ю. Гаврилов. Необходимые физикам расчеты, сложнейшие, громоздкие, требовавшие много времени, проводились ими тогда даже не на маленьких и очень шумных электромеханических машинках, а на знаменитых арифмометрах «Феликс», ручку которых надо было крутить без усталости. Техника примитивнейшая, а результаты не подводили.

Экспериментаторы не отставали от теоретиков. Важнейшие работы выполнялись в отделах КБ-11, которые отвечали за подрыв ядерного заряда. Конструкция его была ясна, механизм подрыва

тоже. В теории. На практике требовалось вновь и вновь проводить проверки, осуществлять сложные опыты. Каждый пройденный этап ставил перед исследователями, конструкторами, инженерами, рабочими новые задачи. Люди работали по 14–16 ч в сутки, полностью отдаваясь делу. Из воспоминаний Г.В. Киреева:

«В войну работали по 12 часов. А когда сюда пришел — та же война, 12 часов минимум. Пока задание не сделаешь, забудь про дом. Работали не покладая рук. Начальство тоже. Как-то раз Харитон часа в три ночи приходит в цех. Он тогда с телохранителем ходил. Тот в дверях остался, Харитон подходит ко мне.

— Вот здесь этот размерчик Вы сделали уже?

Он меня знал, но всегда со всеми на «Вы», культурный был. А я только наладился по чертежу точить этот размер.

— Нет, — говорю, — еще нет.

— Вам нетрудно будет его изменить?

Это меня, токаря, главный конструктор спрашивает! Я говорю:

— Отчего же не изменить, вот если бы Вы чуть позже пришли, тогда другое дело, а сейчас настрою, как надо, и все будет в порядке.

— Ну, значит, я успел.

Так часто бывало. Руководство высокое чуть что — сразу к нам в цех. Все они к нам приходили. Причем в любое время суток. Когда они только спали?»

Сильный положительный толчок конструкторским работам дало назначение летом 1948 г. в КБ-11 дважды Героя Социалистического Труда Н.Л. Духова. Он стал руководителем первого научно-конструкторского сектора, образованного в августе 1948 г. По мнению Ю.Б. Харитона, приход Духова вывел конструкторов на более высокий уровень результатов, придал необходимую оперативность их работе.

Результаты расчетов и конструкторских проработок быстро воплощались в конкретные детали, узлы, блоки. Эту по высшим меркам ответственную работу выполняли два завода при КБ-11. Завод № 1 изготавливал многие детали и узлы РДС-1 и затем их собирал. Завод № 2 занимался практическим решением разнообразных задач, связанных с получением и обработкой деталей из взрывчатки, обыкновенной, не ядерной.

Первый промышленный реактор на Комбинате № 817 («Челябинск-40») был выведен на проектную мощность 19 июня 1948 г. В его строительстве (начальник строительства М.М. Царевский) участвовало свыше 45 тыс. человек. Вскоре плутония-239 было наработано столько, сколько требовалось для заряда РДС-1. Его изготовление за-

вершилось летом 1949 г. В июне 1949 г. на комбинат приехала группа ученых из КБ-11, в составе которой были Г.Н. Флёрв и Я.Б. Зельдович со своими сотрудниками. Они располагали методиками, которые позволяли на основании ряда экспериментальных данных получать значения критической массы и размеров заряда из плутония. Группа под руководством Г.Н. Флёрва провела на комбинате необходимые опыты, теоретики рассчитывали по их результатам критические массы и другие параметры заряда. К концу июля работы завершились.

27 июля 1949 г. на Комбинате № 817 состоялось совещание, в котором участвовали И.В. Курчатов, Б.Л. Ванников, А.П. Завенягин, Б.Г. Музруков, Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, Д.А. Франк-Каменецкий и Г.Н. Флёрв. Было принято решение об окончательной массе плутониевого заряда. 5 августа 1949 г. заряд из плутония, изготовленный на Комбинате № 817, был принят комиссией во главе с Харитоном и затем отправлен литерным поездом в КБ-11. Здесь в ночь с 10 на 11 августа была проведена контрольная сборка ядерного заряда. Она показала, что РДС-1 соответствует техническим требованиям, изделие пригодно для испытаний на полигоне. Таким образом, советская атомная бомба была сделана за 2 года 8 месяцев. Повторим сказанное ранее: в США на это ушло 2 года 7 месяцев — на один месяц меньше. Всего на один!

Наверняка период работы над первой бомбой оказался бы длиннее, если бы в распоряжение наших ученых советская разведка не предоставила данные, которые регулярно поступали от нескольких специалистов, принимавших самое активное участие в Манхэттенском проекте. Прежде всего от К. Фукса, который сотрудничал с советской разведкой сознательно и добровольно с 1941 г. до своего ареста в 1950 г. Но какими бы ценными ни были сведения, полученные разведкой, не они определили окончательный успех дела. Огромный, самый важный, определяющий объем работы наши специалисты проделали самостоятельно.

Много позже К. Фукс писал: «Не вызывает сомнения то, что коллектив советских ученых под руководством Курчатова работал в то время с невероятным напряжением сил и что они, рано или поздно, все равно добились бы успеха, даже без переданной мной информации...».

Ю.К. Пужляков, в 1949 г. работавший старшим инженером отдела 27/3, вспоминал в 1999 г.: «Мы знали, ЧТО делать, но КАК делать, нас никто не учил. И мы сами учились технологиям».

8 апреля 1949 г. Ю.Б. Харитон и К.И. Щёлкин (а 15 апреля, через неделю, И.В. Курчатов и Ю.Б. Харитон) представили в Спецкомитет на имя Л.П. Берии доклад о решении всех теоретических,

конструкторских и технических задач по РДС-1. В состав РДС-1 входили две группы комплектующих узлов и приборов. Первая группа — это баллистический корпус с установленными в нем на заводе-изготовителе узлами. Вторую группу составляли узлы, не монтируемые в корпус, они хранились и транспортировались отдельно. Судя по наименованиям на деталях, разработчиком всех систем, узлов, блоков первой группы являлось КБ-11. Изготовителями в ряде случаев были другие номерные оборонные предприятия. Разработчиком четырех из шести узлов второй группы было тоже КБ-11. В нем же изготовили и три узла этой группы. Таким образом, первый ядерный центр страны сыграл ведущую, решающую роль в создании первого советского ядерного изделия — атомной бомбы РДС-1.

Первый заместитель главного конструктора КБ-11 Д.А. Фишман, в 1949 г. инженер-конструктор, говорил на одной из исторических конференций РФЯЦ-ВНИИЭФ: «Сам факт испытания РДС-1 венчал титанический труд коллективов, сделавших всю основную работу здесь, в КБ-11».

## 1.12. До испытания РДС-1: «Россия делает сама»

В приложении к докладу Ю.Б. Харитона и П.М. Зернова от 8 июня 1949 г. уже содержались «Порядок испытаний РДС-1» и «Программа тренировочных опытов на полигоне». Эти документы тщательно разрабатывались в КБ-11 с начала 1949 г.

В сентябре 1949 г. К.И. Щёлкин составил отчет об испытании РДС-1, названный им «Краткое описание работ КБ-11, выполненных при подготовке и проведении опыта на полигоне № 2». В отчете говорилось: «Подготовка опыта проводилась в два цикла в связи со сложностью работы и крайней ее ответственностью. Первый цикл был выполнен в КБ-11 в мае — июле 1949 г.».

Уже к январю 1949 г. весь комплекс конструкторских вопросов по РДС-1 был отработан (о чем неопровержимо свидетельствуют архивные материалы), и в этом же месяце специалисты КБ-11 составили программу тренировочных опытов, включавшую полный цикл подготовки к полигонному испытанию и план его проведения. В КБ-11 в специальном помещении были воспроизведены в натуральную величину сборочные стенды, подъемная клеть башни, подъездные пути и другие сооружения так, как они были расположены на полигоне. На этом макете необходимо было с точностью до малейшего движения, до мельчайшей детали опробовать и выучить окончательный порядок монтажа РДС-1.

11 апреля 1949 г. приказом начальника КБ-11 П.М. Зернова создается специальная группа по обеспечению подготовительных работ к предстоящим испытаниям (К.И. Щёлкин, В.И. Алферов, Н.Л. Духов, В.К. Боболев, А.К. Бессарабенко, А.Я. Мальский, И.А. Назаревский). Эта группа была обязана:

- подготовить общую программу работ на полигоне;
- составить инструкции и графики, касавшиеся конкретных операций;
- провести тренировочные опыты в КБ-11, а затем такие же на полигоне;
- организовать оперативный контроль за ходом подготовки к испытаниям в КБ-11.

На основании предложений, выработанных в КБ-11, с мая по начало июля 1949 г. были отобраны все необходимые кадры, разработана технология выполнения испытания, назначены руководители всех этапов работы и проведены четыре тренировочных опыта на испытательных площадках КБ-11. В процессе этих подготовительных работ были тщательно отработаны все операции и составлены самые подробные документы — инструкции, графики, технологические карты — по проведению любого этапа подготовки опыта, будь то сборка изделия или аппаратуры, подключение автоматики или проведение репетиций опыта. Эти работы включали огромное число тщательно продуманных операций. Вся последовательность исполнения сохранилась до боевого, или основного, опыта — так называли испытание его участники. Лишь работу в течение последних 4 ч до взрыва нельзя было воспроизвести в КБ-11, потому что она относилась к подготовке подрыва ядерного заряда. Там, в семипалатинской (казахстанской) степи с июня 1949 г. уже работало множество людей, в том числе группа сотрудников КБ-11 под руководством П.П. Соколовского, Ю.А. Ворошилова и Н.И. Нецветова. Основной отряд специалистов из КБ-11 прибыл в конце июля. Пошел второй цикл подготовки к испытанию РДС-1 — полигонный.

Строительные работы требовали много внимания и сил от руководства «объекта». Но задача создать бомбу — основная цель для КБ-11 — ни на минуту не терялась в хозяйственных хлопотах. Уже 1 июня 1946 г. Ю.Б. Харитон вместе с П.М. Зерновым подписали тактико-техническое задание, в котором излагались основы двух вариантов первой советской атомной бомбы.

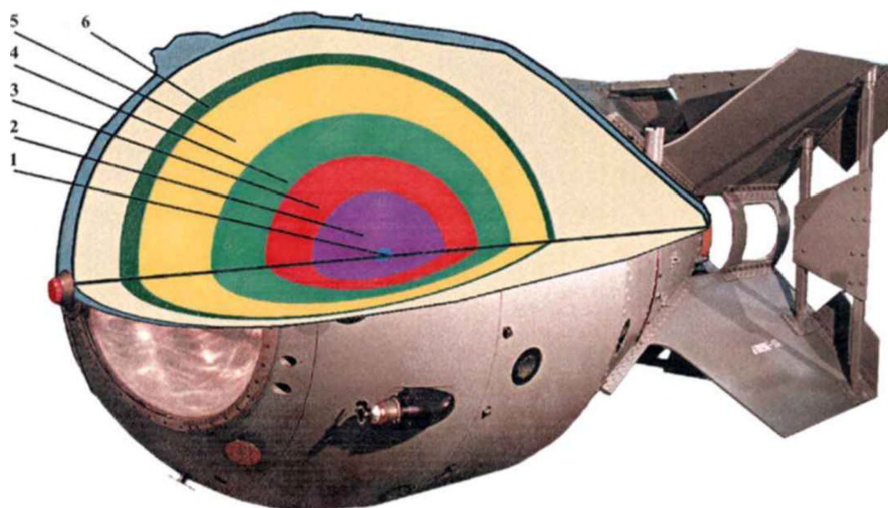
РДС-1 — это бомба, содержащая заряд из плутония, для подрыва которого предполагалось сферическое обжатие. Его схема была передана нашим разведчикам Клаусом Фуксом. Атомный заряд бомбы

РДС-1 представлял собой многослойную конструкцию, в которой перевод активного вещества — плутония в надкритическое состояние осуществлялся за счет его сжатия посредством сферической детонационной волны во взрывчатом веществе.

РДС-2 — так называемый пушечный вариант с двумя частями заряда из урана-235, которые должны были сближаться в пушечном стволе до получения критической массы.

Первой атомной бомбе дали обозначение РДС-1. Расшифровывалось оно по-разному: «Россия делает сама», «Родина дарит Сталину» и т. д. Но в официальном постановлении Совета министров СССР от 21 июня 1946 г. РДС был назван реактивным двигателем «С».

Принципиальная схема первой советской атомной бомбы, являющейся аналогом американской атомной бомбы «Fat Man», изображена на рис. 1.1.



**Рис. 1.1.** Схема первой советской атомной бомбы:

- 1 — нейтронный инициатор; 2 — делящийся материал — плутоний;  
 3 — металлический уран-238; 4 — алюминий; 5 — взрывчатое вещество и фокусирующая система; 6 — дюралюминиевый корпус

Ниже приведены некоторые характеристики американской атомной бомбы, которые содержались в письме, направленном Л.П. Берии 18 октября 1945 г. наркомом Госбезопасности В.Н. Меркуловым. По агентурным материалам НКГБ СССР, американская атомная бомба представляла собой снаряд грушевидной формы с максимальным диаметром 127 см, длиной (со стабилизатором) 325 см и массой около 4500 кг. Нейтронный инициатор выполнен в виде полониево-бериллиевой системы с радиусом 10 мм. Общая актив-



ность полония составляет 50 Ку. Делящимся материалом бомбы является плутоний, помещенный внутри полого шара из металлического урана с внешним диаметром 230 мм. Наружная граница урана покрыта слоем бора. Металлический уран находится внутри алюминиевой оболочки, имеющей вид полого шара с наружным диаметром 460 мм.

Самая распространенная расшифровка знаменитого сокращения РДС — «Россия делает сама» — была придумана Кириллом Ивановичем Щёлкиным, заместителем Ю.Б. Харитона по научной работе, одним из самых активных, творческих сотрудников КБ-11. И надо сказать, эти слова очень точно выражают суть работ над первой бомбой. Ее действительно делали вся страна, весь народ.

По-другому в Советском Союзе тех лет и невозможно было осилить этот чрезвычайно дорогой и трудоемкий проект. Каждый советский человек отдавал все силы и средства в создание ядерного щита Родины, призванного защитить мир не только в СССР, но и во всем мире. И первым звеном этого щита стала РДС-1.

21 июня 1946-го принято закрытое правительственное постановление о развертывании работ в КБ-11. При этом часть этих работ поручалась многим предприятиям и организациям других министерств и ведомств страны. Так подбирались нужные кадры, определялись организации-смежники и специализация их работы, налаживались на много лет вперед прочные производственные и научные связи.

Приоритетным был признан вариант заряда имплозивного типа. Но в его схеме отсутствовали данные о размерах плутониевого заряда, которые являлись очень существенными. Конкретной конструкции заряда соответствует вполне определенная масса плутония. Она определялась только теоретическими расчетами, опиравшимися на физические параметры, которые могли быть получены на сложных физических установках, а также с учетом физико-механических характеристик плутония и газодинамических параметров заряда из взрывчатого вещества.

К осени 1946 г. исходные размеры элементов заряда были определены. В тот период в СССР еще не было самого плутония, не было данных об энергетике имплозивного взрыва, о нормах и параметрах, предъявляемых к системе электрического задействия взрыва химического взрывчатого вещества, отсутствовали и многие другие сведения, для получения которых требовалось создание специальных лабораторий, новой физической аппаратуры, новых методик. Все эти сложнейшие задачи могли решить только большие коллективы

специалистов высокой квалификации. А между тем в 1946 г. в КБ-11, например, работали только 15 научных сотрудников и 19 инженеров и техников — опытные и проверенные (в идеологическом отношении) специалисты, переведенные с передовых предприятий оборонной промышленности страны.

В Москве конструкторская разработка заряда импловзивного типа началась (под руководством Ю.Б. Харитона) с создания модели в масштабе 1/5 натуры. Первую прорисовку делал конструктор НИИ-6 Н.А. Терлецкий в специально отведенной комнате, куда имели доступ только Ю.Б. Харитон и главный инженер института М.Н. Адашкин. Вскоре с ним стали работать М.Я. Васильев и П.А. Есин. Устное техническое задание, выданное Н.А. Терлецкому в конце 1945 г., формулировалось так: «Разместить на сфере (шаре) 32 точки, равноудаленные друг от друга, а затем разбить шар на сферические многоугольники с центрами в 32 точках. Принимая многоугольники за основания усеченных пирамид, рассчитать углы наклона граней пирамид». Точность расчета задавалась очень высокой, поэтому Терлецкому пришлось много потрудиться, пользуясь обычным арифмометром. К работам подключились еще четыре конструктора, которые и создали модель заряда. Другая группа конструкторов в 1946 г. разрабатывала специальные быстродействующие капсули-детонаторы и систему электрического задеирования капсулей.

Осенью 1946 г. шла газодинамическая отработка заряда из химического ВВ и определялись условия его подрыва. М.Я. Васильев и А.Д. Захаренков осуществляли подготовку к газодинамическим исследованиям в рамках заданной модели, в частности выполнили отработку элементов фокусирующей системы. Рентгенографическую аппаратуру для исследований быстропротекающих процессов при взрывах разрабатывал В.А. Цукерман. Созданием нейтронного запала (НЗ) для натурального заряда занялись А.Я. Апин и М.В. Дмитриев.

Производственные вопросы, возникавшие при изготовлении моделей, на базе завода № 550 решали В.В. Касютыч, Б.М. Глазков, И.М. Иванов, И.П. Колесов, А.И. Новицкий. Они же подготавливали производственную базу КБ-11 к выполнению дальнейших работ.

По разработанной документации летом 1946 г. были получены две модели заряда. Взрывные опыты с ними проводились на Софринском полигоне (НИИ-6) под Москвой. По воспоминаниям Н.А. Терлецкого, первая модель была установлена в поле на деревянной подставке, а участники опыта с пультом подрыва укрылись за углом кирпичного здания. После взрыва все кинулись на поле и были сильно удивлены увиденным: при довольно большом заряде на поле не оказалось ни-

какой воронки, только примятая к земле трава, наклоненная в радиальном направлении от центра взрыва, да сильно деформированный алюминиевый шар, находившийся в центре модели. А от подставки не осталось и следа. Необычность картины обескуражила испытателей, и они решили вторую модель положить на землю, сделав неглубокую лунку. На этот раз в результате взрыва получилась глубокая воронка.

После этих опытов, сделав нужные выводы, разработчики приступили к подготовке документации на экспериментальные блоки заряда натуральных размеров. Здесь им пришлось столкнуться со сложными технологическими проблемами из-за крупных размеров деталей из ВВ и очень жестких требований Харитона, предъявляемых к точности и качеству всех элементов конструкции. Параметры точности и надежности Харитон задавал устно. Эти задания конструкторы стремились выполнять неукоснительно.

Практически до завершения работ по РДС-1 за все теоретические результаты отвечал специально созданный сектор Института химической физики АН СССР. К выполнению разного рода теоретических задач привлекались также ведущие физики страны из других институтов. В целях проведения огромного количества расчетов к работам подключались специализированные математические подразделения Академии наук. До 1948 г. все математические работы по ядерной тематике выполнялись за пределами КБ-11. Ими занимались следующие подразделения АН СССР: отдел прикладной математики Математического института им. Стеклова под руководством академика М.В. Келдыша, группа из Ленинградского оптико-механического института АН СССР, которую возглавлял доктор физико-математических наук Л.В. Канторович, сотрудники Института физических проблем под руководством академика Л.Д. Ландау. В 1948 г. в КБ-11 была организована первая математическая группа, ею руководил М.А. Агрест. Необходимые расчеты выполнялись на клавишных механических и электромеханических настольных машинах типа «Арифмометр» и «Мерседес».

НИИ-6 Министерства сельхозмашиностроения курировал вопросы исследования взрывчатки, в том числе создания специальных электродетонаторов и рентгенографии взрывных процессов. НИИ-504 того же министерства поручили разработку автоматических взрывателей для РДС-1 и РДС-2, а также необходимых высоковольтных установок и радиосхем. Сложные конструкторские работы (в основном по РДС-2) должны были выполняться в КБ Кировского завода в Челябинске и в ГСКБ-47. Лаборатория № 2 АН СССР (будущий Институт

Курчатова, Москва) решала вопросы, связанные с определением критических масс и методами изучения развития ядерного взрыва. Здесь же 25 декабря 1946 г. свершилось знаменательное событие: был осуществлен пуск первого в Европе и Азии уранграфитового ядерного реактора Ф-1. Результаты этого важнейшего достижения самым непосредственным образом ускорили промышленное получение плутония на Комбинате № 817 («Челябинск-40», ныне г. Озерск).

### 1.13. Полигон

21 апреля 1947 г. Совет министров СССР принял постановление о начале строительства учебного полигона № 2 для испытания советской атомной бомбы. Его проектирование было возложено на ГСПИ-11 и Институт химической физики АН СССР. Начальником полигона был назначен генерал-лейтенант артиллерийской службы П.М. Рожанович, научным руководителем — М.А. Садовский. Для рассмотрения программы испытаний, перечня подлежащих возведению сооружений и установки на полигоне образцов вооружения и другого имущества была образована специальная комиссия, в состав которой вошли А.С. Александров (председатель), М.Г. Первухин, И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитон, Н.Н. Семенов, М.А. Садовский, Н.Н. Воронов, А.И. Антонов, К.А. Вершинин, М.П. Воробьев, М.В. Хруничев, А.П. Завенягин. Возводился полигон в 170 км от г. Семипалатинска инженерными войсками Вооруженных сил СССР. В работах, которые обошлись в сумму около 180 млн рублей (по ценам 1948 г.) и были завершены в течение двух лет, принимали участие 15 тыс. военных строителей.

4 сентября 1947 г. в Генштабе Вооруженных сил был создан Специальный отдел для организации и строительства первого ядерного полигона страны, укомплектования его кадрами и их спецподготовки, финансирования разработки и изготовления научного оборудования этого полигона, контроля выполнения заказов и участия в приемке и подготовке объектов полигона. Начальником Спецотдела был назначен генерал-майор инженерных войск Виктор Анисимович Болятко, впоследствии генерал-полковник, первый начальник 12-го Главного управления Минобороны СССР. С его участием в пустынной степи было выбрано место для полигона, получившего название Семипалатинский. Большую помощь в его создании оказал начальник инженерных войск Советской Армии маршал Михаил Петрович Воробьев.

С учетом свойств ядерного оружия в 1947 г. комиссия специалистов с участием представителей Генерального штаба Вооруженных сил

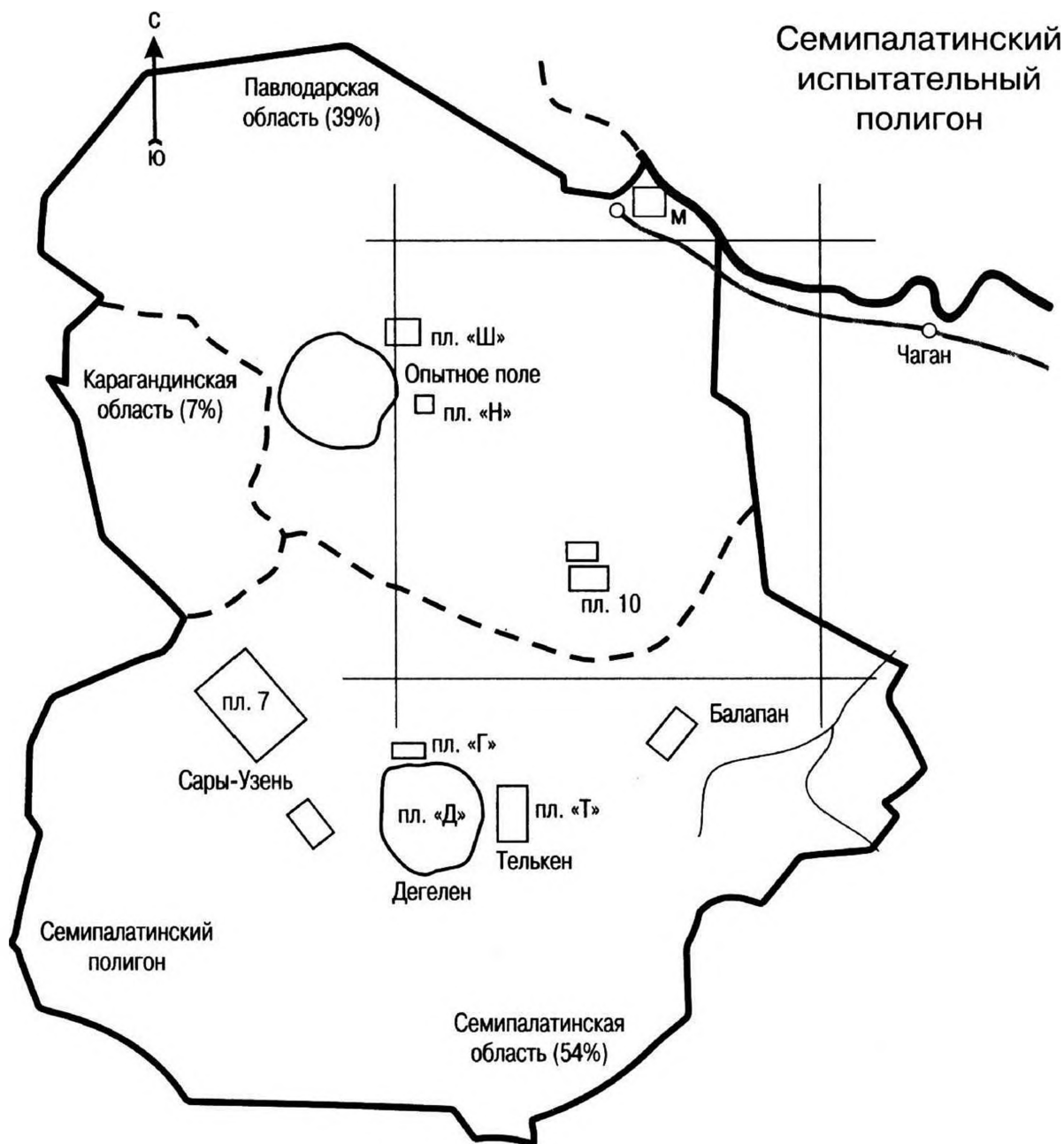


Рис. 1.2. Семипалатинский испытательный полигон

обследовала ряд районов страны с целью выбора площадки для сооружения полигонных объектов. В итоге за подписями А.П. Завенягина, М.П. Воробьева, М.А. Садовского, А.П. Александрова и П.М. Рожановича на имя Л.П. Берии поступила докладная записка с просьбой утвердить для строительства Горной станции площадку № 1 в районе Иртыша.

Место для испытательного полигона было выбрано в районе г. Семипалатинска Казахской ССР в безводной степи с редкими заброшенными и пересохшими колодцами, солеными озерами. Площадка,

предназначенная для сооружения испытательного комплекса, представляла собой равнину диаметром примерно 30 км, окруженную с юга, запада и севера невысокими горами.

Штаб воинского подразделения, ответственного за подготовку полигона к испытанию, и жилой городок с научной и материальной базой располагались на берегу реки Иртыш в 60 км к северо-востоку от испытательной площадки и в 120 км от Семипалатинска (рис. 1.2).

Через несколько месяцев Специальный комитет принял представленный М.Г. Первухиным, А.П. Завенягиным и Н.Н. Семеновым проект постановления Совета министров СССР «О строительстве специального полигона», дополнив программу исследований на нем задачей оценки воздействия «изделия» на живой организм на примере различных подопытных животных.

По техническим заданиям Института химической физики специальным проектным институтом Первого главного управления ГСПИ-11 были выполнены проектные работы по строительству полигона, которому было первоначально присвоено условное наименование «Горная станция АН СССР».

21 августа 1947 года вышло постановление ЦК ВКП(б) и Совета министров СССР о передаче Горной станции Министерству Вооруженных сил. В 1948 г. этот объект был преобразован в Учебный полигон № 2 МВС СССР (УП № 2), который 12 мая 1970 г. получил статус Государственного центрального научно-исследовательского испытательного полигона (ГосЦНИИП № 2). Первым начальником полигона был назначен гвардии генерал-лейтенант артиллерии Петр Михайлович Рожанович.

Полигон располагался на территориях Семипалатинской (53%), Павлодарской (39%) и частично Карагандинской (8%) областей, занимая площадь около 18,5 тыс. км<sup>2</sup>.

Всего за два года (1947–1949 гг.) были выполнены работы колоссального объема — это при том, что все материалы доставлялись на строительные площадки автомобильным транспортом по грунтовым дорогам за 100–200 км и движение было круглосуточным и зимой, и летом.

Возводился полигон инженерными войсками Вооруженных сил. Председателем Государственной комиссии по его приемке был М.Г. Первухин.

На полигоне были подготовлены (см. рис. 1.2): опытное поле, оборудованное специальными сооружениями для проведения испытания, наблюдения и регистрации физических измерений; площадка «Н» со зданиями и сооружениями, предназначенными для сборки бомбы,

перед испытанием, хранения деталей атомной бомбы, аппаратуры и оборудования; площадка «Ш», предназначенная для размещения штаба и энергосилового обеспечения опытного поля. В целом полигон представлял собой сложную разветвленную структуру со всеми элементами жизнеобеспечения, соответствующей научно-исследовательской базой, большим количеством зданий и сооружений, расположенных на различных площадках. Центральным ее элементом было опытное поле (рис. 1.3), на котором и должны были проводиться ядерные испытания.

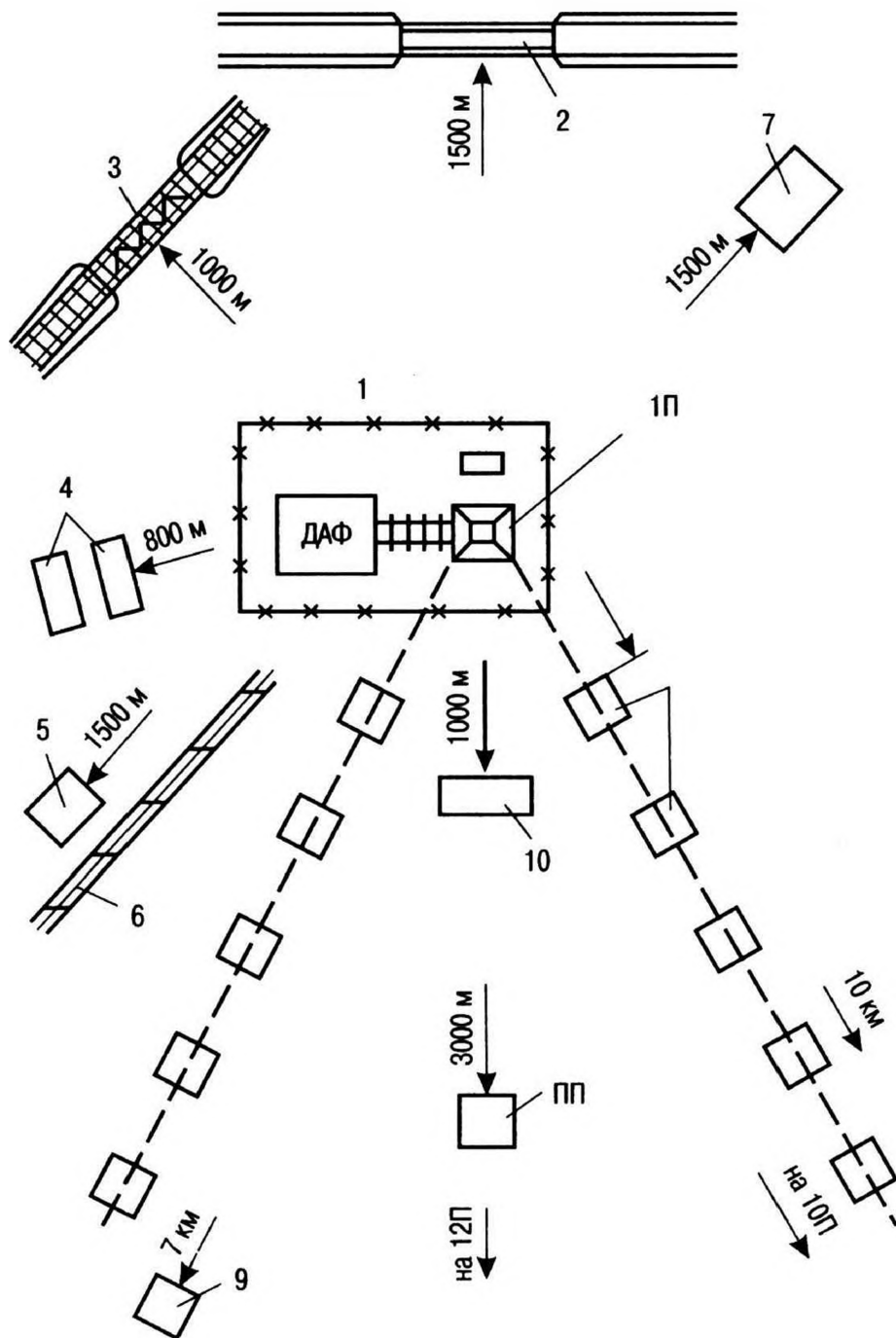
Опытное поле, оборудованное специальными сооружениями для обеспечения проведения испытаний, — это круг радиусом около 10 км, условно разделенный на 14 секторов, в том числе: два фортификационных и два физических сектора, сектор гражданских сооружений и конструкций, сектор, в котором на различном удалении от центра поля в открытом виде, а также в укрытиях различного типа размещались образцы вооружения и военной техники, подопытные животные.

В секторе гражданских сооружений и конструкций были построены два кирпичных трехэтажных и несколько рубленых и сборных деревянных домов, участки линии электропередачи, отрезки железной дороги с мостом, участки водопровода и канализации, а также одно промышленное здание, три подземные шахты на глубине 10, 20 и 30 м, имитировавшие метро, и др.

Для наблюдения за воздействием ядерного взрыва в секторах были установлены 53 самолета различных типов, артиллерийское вооружение, бронетанковая техника (25 танков и самоходных артиллерийских установок). Состояние всего, что находилось на опытном поле, после взрыва должно было характеризовать мощность ударной волны и степень поражающего действия светового, проникающего и радиоактивного излучений.

Большую программу работ такого же плана предстояло осуществить и для исследований поражающего действия нового оружия на живые организмы. В соответствующем секторе поля было размещено более полутора тысяч животных.

В двух физических секторах, расположенных в северо-восточном и юго-восточном направлениях и предназначенных для определения параметров ядерного взрыва, было построено 15 железобетонных башен высотой 20 м, 2 металлические башни такой же высоты, 17 трехметровых железобетонных башен, 2 подземных каземата, 2 пульта автоматического управления приборами и командный пункт с программным автоматом. Вся регистрирующая аппаратура физических



**Рис. 1.3.** Схема расположения сооружений опытного поля:

1 — металлическая площадка 1П для установки ядерного устройства. Рядом с башней расположено деревянное здание, в котором размещено подъемное оборудование, а в 25 м от башни — производственное здание из железобетонных конструкций с мостовым краном в зале для окончательного снаряжения заряда (здание ДАФ); 2 — отрезок шоссейной дороги с железобетонным мостом; 3 — отрезок железной дороги с металлическим мостом; 4 — два трехэтажных дома; 5 — здание электростанции; 6 — линия электропередачи; 7 — кирпично-бетонное здание промышленного типа с мостовым краном; 8 — подземное здание 10П для размещения измерительной аппаратуры; 9 — землянка для предварительных взрывов зарядов ВВ; 10 — сектор физических измерений



секторов, насчитывавшая до 200 приборов, имела индивидуальное аккумуляторное питание и приводилась в действие автоматически. Система автоматики состояла из главного программного автомата, который был установлен на командном пункте и выдавал сигналы времени, включая реле пуска различных приборов в определенное время. Он же подавал импульс тока на запуск системы автоматики подрыва изделия. Сигналы автомата передавались по кабельным линиям на приборные башни северо-восточного и юго-восточного направлений. Вся система автоматики была дублирована, поэтому в случае отказа автоматики одного из радиусов включение всей аппаратуры обеспечивалось автоматикой другого радиуса. Кабельная сеть имела протяженность около 560 км.

В центре опытного поля была смонтирована металлическая решетчатая башня высотой 37,5 м. Она предназначалась для установки ядерного заряда изделия РДС-1.

На восточной границе опытного поля располагалась площадка «Н» со зданиями и сооружениями, предназначенными для окончательной сборки изделия РДС-1. Здесь же размещалось здание «12П» — командный пункт полигона, в который сходились все нити связи — как внутриполигонной, так и внешней, включая правительственную. Это был бетонный каземат, состоящий из двух комнат с застекленной амбразурой, которая была защищена земляным валом.

В 5 км от границы опытного поля, в северо-восточном направлении от его центра, была сооружена площадка «Ш», на которой размещались система энергообеспечения опытного поля и жилые помещения для личного состава. Во время испытания на пункте «Ш» находились штаб и пункты обмывки людей и первичной обработки индикаторов.

В 60 км от опытного поля был построен жилой городок (площадка «М», ныне г. Курчатов), где находились штаб войсковой части, административные, культурно-просветительные и хозяйственные предприятия и учреждения, а также дома для офицеров и их семей. В полутора километрах от площадки «М» размещался лабораторный городок, в котором проводились всевозможные исследования, связанные с обеспечением испытаний.

Подготовка военных специалистов для обслуживания полигона и проведения измерений поражающих факторов ядерного взрыва была возложена на сформированную в подмосковном Загорске организацию в/ч 51105.

Программа испытаний РДС-1 по основным задачам была сформулирована в специальном постановлении Совета министров СССР от 19 июня 1947 г. Две главные задачи сводились к следующему: оценке

конструкции по коэффициенту полезного использования активного вещества, т.е. КПД ядерного взрыва, и получению необходимых данных для изучения поражающего и разрушающего действий созданного оружия.

К январю 1949 г. весь комплекс конструкторских вопросов по РДС-1 был отработан. Об этом свидетельствуют архивные материалы — обоснование конструкции (Ю.Б. Харитон, К.И. Щёлкин, Я.Б. Зельдович), техническое обоснование основных конструкционных элементов и размеров различных узлов (Н.А. Терлецкий, В.Ф. Гречишников), комплекты документации (завизированы Н.Л. Духовым и В.И. Алферовым). В КБ-11 была составлена программа тренировочных опытов, призванных предварить основной опыт — полигонный. Предусматривалось апробирование окончательного монтажа испытуемого изделия в специально оборудованном помещении КБ-11, где были воспроизведены в натуральную величину сборочные стенды, подъемная клетка башни, подъездные пути и подъемно-транспортные сооружения, расположенные около башни на полигоне.

Из хроники 1949 г.

11 января 1949 г. Б.Л. Ванников информирует зам. министра Вооруженных сил маршала артиллерии Н.Д. Яковлева о том, что в апреле на полигоне № 2 намечается осуществить подрыв 4–5 опытных зарядов. Для проверки готовности сооружений, аппаратуры и приборов на полигон направляется бригада в составе К.И. Щёлкина, В.К. Боболева, И.А. Назаревского, С.С. Чугунова, А.Я. Титова и М.В. Волкова.

17 марта 1949 г. А.С. Александров и А.И. Бурназян информируют Н.Д. Яковлева об организации дозиметрической разведки в период испытаний (об оборудовании специальных танков и выделении танкистов, о слиянии служб биосектора — К.М. Кононюк и дозиметрической службы радиационной безопасности — М.С. Зикеев).

21 марта 1949 г. А.С. Александров направляет В.А. Болятко утвержденный протокол согласования автоматике поля и объекта (подписан Н.Н. Семеновым, К.И. Щёлкиным и М.А. Садовским).

11 апреля 1949 г. в КБ-11 вышел приказ № 055 начальника «объекта» П.М. Зернова об обеспечении всех подготовительных работ в части предстоявшего испытания на УП-2. Данным приказом была сформирована специальная группа в составе 7 человек. Ее председателем был назначен первый заместитель главного конструктора КБ-11 К.И. Щёлкин, заместителями начальника группы — Н.Л. Духов и В.И. Алферов, а членами — В.К. Боболев, А.К. Бессарабенко, А.Я. Мальский и И.А. Назаревский. На эту группу возлагались подготовка как общей

программы работ на полигоне, так и инструкций, графиков, касавшихся конкретных действий, проведение тренировочных опытов вначале в КБ-11, а затем на полигоне, осуществление оперативного контроля за ходом подготовки к испытаниям во всех подразделениях и службах КБ-11.

8 апреля 1949 года Ю.Б. Харитон и К.И. Щёлкин представили Л.П. Берии доклад, в котором сообщалось о решении всех принципиальных теоретических, конструкторских и технологических задач по РДС-1, а также обосновывалась необходимость получения требовавшегося количества делящихся материалов. К докладу прилагались «Порядок испытания РДС-1» и «Программа тренировочных опытов на полигоне».

В связи с неопределенностью в вопросе о мощности взрыва и недостаточной изученностью механизма воздействия его поражающих факторов на самолет-носитель решение о проведении опыта в стационарном варианте было на том этапе создания ядерного оружия единственно правильным. Кроме того, при таком решении облегчались условия проведения физических измерений и повышался уровень достоверности полученных сведений.

Технология подготовки опыта предусматривала:

- сборку заряда из взрывчатых веществ, поставленного на полигон в разобранном виде, исключая операции по установке в центральную часть плутониевого заряда и нейтронного инициатора в здании «32П», расположенном на площадке «Н» полигона;
- доставку заряда в мастерскую у башни «1П», в центре опытного поля;
- монтаж ядерного заряда с нейтронным инициатором;
- передачу изделия группе подрывников, руководимой К.И. Щёлкиным, подъем его на башню, снаряжение электродетонаторами, подключение к схеме подрыва.

Указанная последовательность работ и распределение обязанностей между руководящими работниками КБ-11 были сохранены до боевого опыта. По решению Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова ответственность за всю организацию работ по подготовке РДС-1 к испытанию возлагалась на Ю.Б. Харитона.

## 1.14. Проведение испытания РДС-1

К 26 июля 1949 г. было практически завершено строительство и оборудование испытательного полигона для подрыва ядерного заряда первой советской плутониевой бомбы. С 27 июля к работе на

Семипалатинском полигоне приступила правительственная комиссия под председательством М.Г. Первухина. В ее состав входили: П.М. Зернов, П.Я. Мешик, В.А. Болятко, М.Г. Мещеряков, К.И. Щёлкин, М.А. Садовский, А.Я. Свердлов, М.Н. Тимофеев, А.И. Бурназян, О.Г. Колесников, Г.О. Комаров, В.В. Смирнов. До 5 августа комиссия провела девять заседаний, на которых обсуждались конкретные вопросы, связанные с подготовкой к испытаниям всех служб и объектов полигона.

5 августа комиссия дала заключение о полной готовности полигона и было предложено в течение 15 дней провести детальную отработку операций по сборке и подрыву изделия. Определилось время испытания — последние числа августа.

Научным руководителем испытания на созданном Семипалатинском полигоне был назначен И.В. Курчатов, от Министерства обороны подготовкой полигона к испытаниям руководил генерал-майор В.А. Болятко, а научное руководство осуществлял М.А. Садовский (Институт химической физики). 24 июля из КБ-11 прибыла группа его сотрудников и работников заводов №1 и 2 во главе с директором П.М. Зерновым. Это были К.И. Щёлкин, А.Я. Мальский, С.Н. Матвеев, В.С. Комельков, С.С. Чугунов, Г.П. Ломинский и многие другие. Через несколько дней приехал В.И. Алферов. На первом же заседании правительственной комиссии был определен план проведения с 8 по 22 августа тренировочных испытаний секторов поля и готовности специалистов КБ-11. Руководство этими очень важными «тренировками» возлагалось на директора КБ-11 П.М. Зернова, генерала В.А. Болятко (от Министерства Вооруженных сил), и представителя КГБ П.Я. Мешика.

5 августа проведена приемка ядерного заряда. Акт об этом подписали Ю.Б. Харитон, А.А. Бочвар и В.Г. Кузнецов. Паспорт на детали изделия подписали Е.П. Славский, И.В. Курчатов, А.А. Бочвар и др.

Детали плутониевого заряда, упакованные в специальную тару, были отправлены литерным поездом и 8 августа они поступили в КБ-11. Здесь в ночь с 10 на 11 августа была произведена контрольная сборка изделия с плутонием в целях изучения процесса прохождения быстрых нейтронов через реальную конструкцию ядерного заряда. Во время контрольной сборки непрерывно проводились измерения нейтронного и гамма-излучений. Проведенные измерения показали, что коэффициент умножения нейтронов возрастает в ожидавшихся пределах, что еще раз подтвердило соответствие РДС-1 техническим требованиям и его пригодность для поли-

гонного испытания. После демонтажа детали плутониевого заряда были тщательно осмотрены, упакованы и подготовлены к отправке на полигон по железной дороге. Это была одна из последних операций, проведенных в КБ-11 по подготовке первой ядерной бомбы к испытаниям.

21 августа 1949 г. на полигон прибыл эшелон с деталями плутониевого заряда и четырьмя нейтронными инициаторами. Его сопровождала группа ведущих ученых КБ-11, среди которых были Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, Г.Н. Флёрв. В этот же день на полигон прибыли научный руководитель опыта И.В. Курчатов и член Специального комитета А.П. Завенягин.

К 26 августа на полигоне собрались все участники испытания и члены Правительственной комиссии под председательством М.Г. Первухина. В задачу комиссии входила организация работ по завершению строительства и подготовке всех объектов полигона к эксперименту.

Планом тренировочных испытаний секторов и КБ-11 предусматривалось в течение двухнедельного срока, начиная с 8 августа, провести: тренировочные испытания автоматического управления приборами физического сектора и изделия; контрольные сборки изделия в целях отработки приемов монтажа; подключения аппаратуры и коммуникационных линий с подъемом изделия на башню; две репетиции по физическому и биологическому, а также по инженерному и вооруженческому секторам; отработку мероприятий по проведению соответствующих воздушных наблюдений и работе служб безопасности; общую генеральную репетицию с участием всех секторов, а также охраны, службы безопасности, связи и других средств обеспечения. Руководство и наблюдение за всеми тренировочными работами было возложено на П.М. Зернова, П.Я. Мешика и В.А. Болятко, с которыми непосредственное руководство полигона должно было согласовывать все распоряжения, касавшиеся тренировочных опытов.

С 27 июля по 5 августа комиссия под председательством М.Г. Первухина провела 9 заседаний. В акте комиссии от 5 августа было сделано заключение о полной готовности полигона к 10 августа и предложено руководству полигона и КБ-11 провести в течение 15 дней детальную отработку операций по сборке и подрыву изделия, а также проверку степени взаимодействия всех организаций и служб, участвующих в предстоящем опыте. После принятия данного решения более четко определилась дата проведения первого в СССР ядерного взрыва — один из последних дней августа 1949 г.

Выбор зарядов для боевого изделия и генерального тренировочного опыта был проведен 19 августа из четырех комплектов, доставленных на полигон россыпью. Отбор проводили К.И. Щёлкин, А.Я. Мальский и начальник ОТК завода № 2 КБ-11 А.Я. Титов.

После проведения генерального тренировочного опыта (22 августа 1949 г.) система управления подрывом изделия и приборами опытного поля по указанию председателя Правительственной комиссии М.Г. Первухина была опечатана и передана под контроль К.И. Щёлкина, в ведении которого она находилась до момента подрыва боевого изделия.

В итоге всестороннего обсуждения всех аспектов и деталей предстоящего эксперимента с первым ядерным зарядом на совещании было решено утвердить окончательный порядок работ, назначить К.И. Щёлкина ответственным за работу системы инициирования, закончить нейтронные измерения к 26 августа. Особое внимание было уделено обсуждению правил поведения тех участников испытания, которым предстояло впервые наблюдать ядерный взрыв.

26 августа 1949 г. на полигон прибыл Л.П. Берия. К этому дню были собраны два (боевой и резервный) заряда из взрывчатых веществ. Все этапы этой работы завершались принятием актов соответствующих комиссий. Поздним вечером 26 августа руководство КБ-11 (Ю.Б. Харитон, П.М. Зернов, Н.Л. Духов) представило И.В. Курчатову и А.П. Завенягину акты о готовности всех узлов изделия к опыту.

Рассмотрев акты, И.В. Курчатов в соответствии с личным распоряжением Л.П. Берии установил время проведения испытания — 29 августа 1949 г., 8 ч 00 мин. местного времени.

Вечером 26 августа А.Я. Мальский с группой работников завода №2 при КБ-11 доставили изделие, еще не оснащенное электрооборудованием и зарядом из плутония, к центру опытного поля, в мастерскую окончательной сборки, которая находилась у подножия металлической башни высотой 37,5 м. Именно на эту башню предстояло поднять полностью собранное изделие.

До утра 27 августа всем участникам опыта из КБ-11 был предоставлен отдых. Только группа Н.Л. Духова в течение нескольких часов примеряла поршень, необходимый для заправки в изделие заряда из плутония.

В 8 ч 00 мин 27 августа приступили к окончательному монтажу узлов боевого изделия. Все исполнители получили строжайшее указание ни в малейшей степени не отклоняться от технологических инструкций и графика работ. Каждое сочленение, каждая деталь,

каждый механизм тщательно обследовались. Все осознавали огромную ответственность. Работы, тем не менее, проходили в спокойной обстановке.

Весь день 27 августа группа сотрудников КБ-11 под руководством В.И. Алферова и В.С. Комелькова монтировала и проверяла систему зажигания.

Окончательный монтаж ядерного заряда был закончен при непосредственном участии А.Я. Мальского и В. И. Алфёрова к 3 ч ночи 29 августа. Грузовая кабина с изделием в сопровождении П.М. Зернова была поднята на отметку 30 м и закреплена.

Группа Г.Н. Флёрова смонтировала на башне аппаратуру, предназначенную для того, чтобы в последние минуты перед подрывом дистанционно проверить нейтронный фон РДС-1. В 4 часа дня 28 августа в мастерскую окончательной сборки был доставлен боевой, т.е. плутониевый, заряд и нейтронные запалы к нему.

Для рядовых участников испытания вечер перед взрывом проходил как обычно. Кинооператоры из Москвы снимали очень красивый закат. Сотрудники КБ-11 под руководством А.И. Веретенникова по традиции играли в волейбол с командой военных. А подготовка к проведению взрыва продолжалась.

Около 7 часов вечера 28 августа на полигон, прямо к башне, прибыли председатель Спецкомитета Л.П. Берия, М.Г. Первухин и В.А. Махнев. Они ознакомились с ходом работ и объехали ряд площадок. Около 12 часов ночи в сборочной мастерской в центре поля началась окончательная сборка изделия, вложение в него главного узла — заряда из плутония и нейтронного запала. Ею руководили Ю.Б. Харитон и Н.Л. Духов. При этой операции присутствовали И.В. Курчатов, А.П. Завенягин, А.С. Александров, П.М. Зернов. В 3 часа ночи 29 августа А.Я. Мальский и В.И. Алфёров закончили монтаж изделия. К 4 утра в центр поля, к башне, прибыли подрывники К.И. Щёлкин и С.Н. Матвеев. В маленьком чемодане они доставили капсули-детонаторы, вмонтированные в специальные корпуса. Эти капсули, или взрыватели, нужно было вложить в изделие, когда оно уже будет поднято на башню. Получив на эту операцию разрешение от Л.П. Берии и И.В. Курчатова, К.И. Щёлкин отдал распоряжение доставить заряд к башне. Монтажники КБ-11 под руководством Д.А. Фишмана выкатили изделие из сборочной мастерской по рельсовому пути и установили его в клеть грузового подъемника.

Сначала на башню в пассажирском лифте поднялись К.И. Щёлкин, С.Н. Матвеев, за ними А.П. Завенягин и А.С. Александров. Затем Г.П. Ломинский с помощью техника А.А. Измайлова поднял грузовой

лифт с изделием на верх башни. В этой кабине поднялся и П.М. Зернов. На башне Г.П. Ломинский и А.П. Завенягин проверили крепление изделия. В это время В.А. Давиденко и Г.Н. Флёров подключили свою аппаратуру. К 5 часам работы на башне были завершены. В пять минут 6-го ее покинули все, кроме Щёлкина, Ломинского, Матвеева и генералов Александрова, Завенягина и Зернова.

К 6 часам утра 29 августа эта группа закончила снаряжение изделия взрывателями и подключение его к подрывной схеме, провела тщательный осмотр.

Резко ухудшилась погода. Вниз спустились по лестнице, ветер уже мог помешать работе лифта. Последним был К.И. Щёлкин, который пломбой опечатал вход в башню. По пути на командный пункт, в 3 км от центра, С.Н. Матвеев соединил аппаратуру на башне с аппаратурой центрального пульта. Этой операцией завершились все работы на поле. Оставалась заключительная стадия — подрыв.

В 6 часов утра на командном пункте, в специально оборудованном каземате собралось все руководство проекта. К этому времени с поля были эвакуированы люди, снята охрана. Казалось, все приготовления успешно завершены. Но становилось все более реальным новое препятствие — погода резко ухудшалась. Низко над полем проносились рваные облака, затянувшие все небо. Накрапывал дождь. Усилившийся ветер сорвал два аэростата для воздушных наблюдений.

Все работы, включая осмотр изделия на башне, снаряжение его электродетонаторами, подключение к схеме подрыва и повторный после этого осмотр были завершены к 6 ч утра. О ходе всех проводившихся на башне операций П.М. Зернов докладывал по телефону И.В. Курчатову.

В 6 ч 18 мин. подрывники прибыли на командный пункт и доложили Л.П. Берии и И.В. Курчатову о полной готовности изделия к подрыву, а начальник полигона генерал-майор Колесников — о готовности полигона.

Берия, Первухин и Курчатов вышли из каземата в надежде увидеть улучшение погоды, но этого не случилось. Во избежание неожиданностей, связанных с ухудшением погоды, И.В. Курчатов с согласия Л.П. Берии принял решение о переносе времени взрыва с 8 ч на 7 ч утра 29 августа. Коррективы, которые внесла погода в ход испытания, в целом никак не отразились на всей процедуре дальнейших работ. События разворачивались четко по регламенту. С включением автомата подрыва начался отсчет времени (его вел А.Я. Мальский).



За 20 с до взрыва К.И. Щёлкин включил главный рубильник, соединявший изделие РДС-1 с автоматикой управления.

**В 7 часов утра 29 августа 1949 г. Семипалатинский полигон озарился ослепительным светом. Советский Союз успешно завершил разработку и испытание первой ядерной бомбы. Ее энерговыделение составило 22 кт тротилового эквивалента.**

Примерно через 30 с к командному пункту подошла ударная волна. Она сопровождалась мощным грохотом, выбила стекла на командном пункте и оглушила некоторых присутствовавших там. После прохождения ударной волны двери командного пункта были открыты, все находившиеся там вышли из помещения и стали наблюдать за происходящим.

Громадный черный столб дыма и пыли поднялся в центральной части поля и вскоре ушел за облака. По земле протянулась огромная туча пыли. Сильный ветер гнал дымный и пыльный столб в северо-восточном направлении. В момент взрыва на месте башни появилось светящееся полушарие, размеры которого в 4–5 раз превышали размеры солнечного диска. Его яркость была в несколько раз больше солнечной. После первой вспышки наблюдатели увидели большую огненную полусферу золотистого цвета, которая превратилась в огромное бушующее пламя, а затем сменилась быстро поднимавшийся столб дыма и пыли. Зарево и гул после взрыва РДС-1 отмечали на расстоянии до 80 км от эпицентра взрыва.

Через 20 мин после взрыва к центру опытного поля были направлены два танка, оборудованные свинцовой защитой, для проведения радиационной разведки и осмотра местности. На месте центральной башни зияла воронка диаметром 3 м и глубиной около 1,5 м, на дне которой находились остатки железобетонного фундамента башни. Почва оплавилась, и образовалась сплошная корка шлака. Гражданские здания и сооружения, расположенные на расстоянии 50 м от центра поля, были полностью разрушены, железнодорожный мост сорван с опор и отброшен в сторону. Не менее серьезные повреждения были нанесены и всем постройкам, находившимся на более дальнем расстоянии от башни. Уровень радиоактивности на опытном поле позволил приступить к поэтапной эвакуации животных. Из 1538 подопытных животных в результате взрыва погибло 368. Остальные были в тот же день, 29 августа, перевезены в виварий и клинику для дальнейшего наблюдения и изучения характера действия радиации на животный организм.

Мощность взрыва РДС-1 определялась тремя независимыми методами. Ее значение — 22 кт тротилового эквивалента — хорошо согласовывалось с ожидавшимся расчетным значением.

Событие, произошедшее на Семипалатинском полигоне, известило мир о создании в СССР ядерного оружия и положило конец монополизму США на владение новым оружием.

Первые серийные образцы ядерного оружия — изделия РДС-1 — были изготовлены на опытных заводах КБ-11 в 1950 г. На вооружение армии они не поступали, хранились в разобранном виде в спецхранилищах КБ-11.

По представлению Совета министров СССР Указом Президиума Верховного Совета СССР от 29 октября 1949 г. за создание ядерной бомбы большая группа работников науки и промышленности была отмечена правительственными наградами. Ведущим специалистам КБ-11 Ю.Б. Харитону, К.И. Щёлкину, Н.Л. Духову, В.И. Алфёрову, Я.Б. Зельдовичу были присвоены звания Героя Социалистического Труда; 29 сотрудников первого ядерного центра были награждены высшей в то время государственной наградой — орденом Ленина, 15 — орденом Трудового Красного Знамени, 28 участникам работы над РДС-1 была присуждена Государственная премия СССР.

Награждение проводилось в рабочей обстановке. Для примера приведем выписку из постановления Совета министров СССР от 29 октября 1949 г.

За успешное выполнение специального задания Правительства Совет министров Союза ССР **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

...62. ЩЁЛКИНА Кирилла Ивановича, профессора, доктора физико-математических наук, АЛФЁРОВА Владимира Ивановича, инженера, ЗЕЛЬДОВИЧА Якова Борисовича, члена-корреспондента АН СССР, ФЛЁРОВА Георгия Николаевича, кандидата физико-математических наук представить к присвоению звания Героя Социалистического Труда;

ДУХОВА Николая Леонидовича, инженера, Героя Социалистического Труда представить к награждению второй медалью «Серп и Молот».

Премировать Алфёрова В.И. суммой 150 000 рублей.

Построить за счет государства и передать в собственность Щёлкина К.И., Духову Н.Л., Алфёрову В.И., Зельдовичу Я.Б. и Флёрову Г.Н. дачу каждому.

Премировать Щёлкина К.И., Духова Н.Л., Алфёрова В.И., Зельдовича Я.Б. и Флёрова Г.Н. автомашиной «Победа» каждого.

Присвоить Щёлкину К.И., Духову Н.Л., Алфёрову В.И., Зельдовичу Я.Б. и Флёрову Г.Н. звание лауреата Сталинской премии первой степени.

Предоставить Щёлкину К.И., Духову Н.Л., Алфёрову В.И., Зельдовичу Я.Б. и Флёрову Г.Н.:

- право на обучение своих детей в любых учебных заведениях СССР за счет государства;
- право (пожизненно для них, их жен и до совершеннолетия для их детей) на бесплатный проезд железнодорожным, водным и воздушным транспортом в пределах СССР».

## 1.15. Итоги испытания РДС-1

За период с 29 октября 1949 г. по 16 мая 1950 г. более чем 3500 человек были удостоены правительственных наград за вклад в ликвидацию монополии США на обладание ядерным оружием.

Из докладной записки А.П. Завенягина на имя Л.П. Берии от 4 сентября 1949 г. «О взятии подписок о неразглашении сведений об испытании атомной бомбы»:

«Подписки о неразглашении об испытании отобраны от 2883 человек, в том числе от 713 непосредственно участвовавших в испытании работников КБ-11, полигона, научно-исследовательских организаций и руководящих органов, включая всех уполномоченных Совета министров и ученых.

У остальных работников полигона в количестве 3013 человек отобрание подписок будет закончено в трехдневный срок.

В отношении работников строительства, не имеющих сведений об испытании и не бывающих на опытном поле, считаю возможным ограничиться отображением подписок только у выбывающих с площадки в командировку».

Политическое, военно-промышленное и научное руководство программой создания первой советской атомной бомбы было удовлетворено результатами ее испытания: «Россия дала сдачи» (еще одна расшифровка «РДС»).

Первая советская атомная бомба была разработана и успешно испытана. Была получена прямая экспериментальная информация об исключительных последствиях воздействия ядерного взрыва созданного боеприпаса на элементы военной техники и промышленных сооружений. Появилась практическая основа для учета возможностей использования ядерного оружия в военных операциях. Была подтверждена правильность разработанной системы представлений об особенностях работы ядерных зарядов и открыта возможность для дальнейшего совершенствования ядерного оружия.

СССР стал обладателем технологии создания ядерного оружия и сумел развернуть его промышленное производство. Основная цель испытания состояла в экспериментальном подтверждении правильности

выбранной технологии создания ядерного оружия. Особое значение придавалось тому, что в первом взрыве была проверена копия американской атомной бомбы. Такой подход позволил:

- в максимальной степени уменьшить риск провала в первом эксперименте (что имело исключительно важное значение в условиях ядерной монополии США);
- подтвердить технологии и создать образец атомной бомбы в качестве отправной точки для совершенствования ядерного оружия;
- экспериментально исследовать возможности воздействия ядерного взрыва как взрыва типичного ядерного боеприпаса США;
- практически проверить уровень качества ключевых материалов и деталей, необходимых для создания ядерного оружия.

Следует отметить принципиальную важность того обстоятельства, что хотя схема заряда была аналогична американской, но конструкция, производство и технология его были советскими. История разработки первой атомной бомбы СССР являет собой образец высокой организованности всех служб самой разной направленности, самоотверженной работы всех участников ее создания, четкости взаимодействия и высокой ответственности за порученное дело. В этот период был выработан особый стиль работы всего коллектива исследователей, конструкторов, технологов, производства и администрации, при котором, несмотря на строгие условия режима секретности, имело место постоянное и четкое взаимодействие всех подразделений с полным пониманием важности и необходимости выполнения стоящих перед каждым задач.

Отставание в развитии ядерного оружия СССР по сравнению с США составило всего 4 года. В 1949 г. в США уже действовали четыре промышленных ядерных реактора по наработке оружейного плутония. К концу 1949 г. на этих реакторах было наработано около 700 кг оружейного плутония, в том числе уже к концу 1945 г. около 120 кг. К концу 1949 г. СССР располагал количеством плутония, не превышающим 10 кг.

Атомная промышленность США постоянно наращивала мощности по производству атомного оружия, и в 1949 г. США располагали значительным ядерным арсеналом из 170 атомных бомб с общим мегатоннажем в 4,2 Мт. Средством его доставки являлась стратегическая авиация, для расширения боевых возможностей которой в непосредственной близости от границ СССР интенсивно развертывались военные базы. В июне 1945 г. в США была закончена разработка первого плана атомной войны против СССР, в котором предусматривалось нанесение ударов 50 атомными бомбами для уничтожения 20 городов.

План «Dropshot» 1949 г. предусматривал применение уже 300 атомных авиабомб для уничтожения 200 советских городов. Таким образом, в начале 1950-х годов Соединенные Штаты были готовы к массированному применению атомного оружия против нашей страны, и эти планы сорвало создание нашей первой атомной бомбы.

Теперь, спустя более полувека после событий августа 1949 г., в живых остались совсем немногие участники той героической эпопеи. Тем важнее сохранить их свидетельства об удивительном времени, прислушаться к оценкам, которые они дают своей работе и жизни в те далекие годы.

Из воспоминаний Ю.К. Пужлякова: «Я приехал сюда в 1948 году. С этого времени до момента взрыва мы работали очень интенсивно, день и ночь. Но мы умели и отдыхать. В свободные минуты мы ходили на бобровую плотину посмотреть, как живут бобры».

Бобры тогда жили совсем недалеко от города, внутри периметра. А то на них вряд ли удалось бы посмотреть. Степень секретности на объекте установили такую, что не только отдохнуть за зоной было невозможно, но даже поговорить дома о работе никому не приходило в голову. М.А. Манакова вспоминала: «Нет, о работе мы никогда дома не говорили. Настолько над нами довлела секретность, что даже дома мы избегали говорить, как провели день и что делали. И абсолютно не знали о работах друг друга. На испытаниях РДС-1 был мой муж, Диодор Михайлович. Он просто сказал мне, когда поехал туда, что уезжает в командировку. А когда вернулся, единственные слова были: “Все хорошо”. Что готовится испытание, что это будет взорвана РДС-1, мы ничего не знали. Это была строжайшая тайна. И узнали мы обо всем несколько лет спустя, когда нам показали фильм, снятый на полигоне. Для сотрудников организовали закрытый просмотр, я тоже на нем была и только тогда поняла, куда Диодор Михайлович уезжал в командировку в августе 1949-го».

Ю.К. Пужляков отмечал: «Режим был строгий. По-другому было нельзя — все-таки атомная бомба готовилась, и утечка информации могла плохо кончиться».

Зона, тяжелая, часто опасная работа, напряженные сроки, огромная ответственность... А жили весело и дружно, не сомневаясь, что делают важное, нужное дело. Помогали друг другу во всем — и в обычных делах, и в работе. Из воспоминаний М.А. Манаковой: «Раньше, особенно в первые годы, обстановка у нас здесь была изумительной. Так все дружно работали, с такой самоотдачей, не считаясь со временем, не говоря о зарплате. Все полностью отдавали себя работе. И в то же время хорошо отдыхали, вместе проводили свободное время. Мне

кажется, тогда вокруг были только хорошие люди. Мы в лаборатории все были ближе, чем родные, так и сейчас говорим, когда вспоминаем то время... Счастливая, очень счастливая была жизнь».

Успех, достигнутый в 1949 г. трудом сотен тысяч советских людей, объединенных одним замыслом, одной героической идеей, был высоко оценен руководством СССР. Но главное было не в наградах. Вот что пишет в своих воспоминаниях доктор технических наук В.С. Комельков, ветеран атомной отрасли, работавший в 1948–1951 гг. в КБ-11: «Успешные испытания не отмечались ни реляциями, ни банкетами, ни громогласными поздравлениями. Труд тысяч и тысяч людей, поднявших на своих плечах первую часть атомной эпопеи, был доведен до победоносного финиша, и это доставляло огромное удовлетворение, придавало уверенность в своих силах. Мы прочно, обеими ногами, стояли на земле. Прошло немного дней, и премией нам стала шумиха встревоженного и озадаченного Запада. Запрограммированные на 15-летнее отставание Советского Союза и на мировое господство, американские генералы и политики не сразу поверили, что рухнет разработанный ими план порабощения и уничтожения нашего народа... Даже в 1953 году Трумэн, а значит, и генштаб отказались верить, что “русские имеют достаточно технических знаний, чтобы собрать все сложные механизмы бомбы и заставить ее действовать”».

Ю.Б. Харитон написал в 90-х годах прошлого века: «Я поражаюсь и преклоняюсь перед тем, что было сделано нашими людьми в 1946–1949 годах. Было нелегко и позже. Но этот период по напряжению, героизму, творческому взлету и самоотдаче не поддается описанию... Через четыре года после окончания смертельной схватки с фашизмом моя страна ликвидировала монополию США на обладание атомной бомбой».

Итак, в августе 1949 г. на Семипалатинском полигоне состоялся испытательный взрыв первой советской ядерной бомбы. В Советском Союзе появилось ядерное оружие, а США лишились монополии на владение им. Созданная крупнейшая ядерная индустрия сразу же начала развиваться. Вторая ядерная бомба на высокообогащенном уране в отличие от первой плутониевой была полностью советского исполнения, изготовлена на основе нашей собственной схемы и испытана в 1951 г. Она была почти в 2 раза легче первой бомбы — копии американской, но в 2 раза мощнее. Диаметр второй бомбы благодаря оригинальному инженерному решению по обеспечению имплозии был существенно меньшим. Здесь сказались умение и смекалка специалистов высокого класса. Через короткое время число производимых в СССР ядерных бомб оказалось даже больше, чем в США.

Научно-техническая база ядерной промышленности непрерывно развивалась, совершенствовалась, укреплялась, создавались новые институты и организации, занимавшиеся атомной тематикой, организовывались центры атомной науки и техники в республиках СССР, готовились национальные кадры.

Успехи в овладении ядерной энергией открыли мировой цивилизации дверь в новую эпоху. В 1954 г. в Обнинске, под Москвой, была введена в эксплуатацию первая в мире промышленная атомная электростанция. В 1960 г. на воду был спущен первый в мире ледокол с атомной паропроизводительной установкой, открывший навигацию во льдах Северного Ледовитого океана. Военно-морской флот пополнился отрядами боевых подводных лодок с ядерными реакторами и надводными кораблями. Началось масштабное использование ядерной энергетики в мирных целях — в науке, в медицине для диагностики и лечения, в биологии, в сельском хозяйстве, в разных отраслях промышленности, для широкого производства электрической энергии и многого другого.

Атомная отрасль нашего государства развивалась в очень трудных условиях. Что же двигало людьми, что заставляло заниматься созданием ядерной бомбы, преодолевая технологические и бытовые трудности? Ведь почти все они жили за колючей проволокой, за забором, под бдительным наблюдением вооруженных часовых на вышках.

Первое — интересная, увлекательная в научном и инженерном плане работа.

Второе — любовь к Родине, стремление создать невиданное по силе и мощности ядерное оружие, чтобы обеспечить безопасность своей страны.

Третье — страх, страх наказания, страх попасть в лапы НКВД, в лагерь, где один исход — мучительная смерть. В условиях сталинского тоталитарного режима неудача при первом испытании ядерной бомбы очень многим ученым, инженерам и специалистам грозила жестокой карой.

Вот эти три причины, вместе взятые, а не каждая в отдельности, и были стимулами для первопроходцев при создании ядерного оружия.

Хочется прокомментировать третье условие. В действительности же такой посыл не разделяют большинство непосредственных участников ядерного проекта. А как тогда объяснить успехи создания оружия после 1953 г. на протяжении более 50 лет? Даже в жесточайших условиях 90-х годов XX века! Когда в отчаянии покончил с собой директор ВНИИТФ академик В.З. Нечай (г. Снежинск, «Челябинск-70»). А ведь это был академик, незаурядный и сильный человек. По свидетельству

его сокурсников по МИФИ И.И. Квяткевича и доктора физико-математических наук профессора Е.П. Шабалина, В.З. Нечай всегда первым отвечал на экзаменах, всегда получал отличные оценки, несмотря на то что ночь перед экзаменом он мог провести за игрой в карты. Вместе с Е.П. Шабалиным он поступал в аспирантуру ЛИПАН и продемонстрировал даже лучшие знания, чем Шабалин (по словам самого Шабалина), доказал, что может учиться в аспирантуре в Москве, но уехал работать в «Челябинск-70» (тогда «Челябинск-50»). Еще одна черта была у В.З. Нечая — чрезвычайно обостренное чувство честности и добропорядочности. И когда он не смог ничем помочь сотрудникам своего объекта, от безысходности он покончил с собой (1936–1996).

Надо еще иметь в виду, что в 40-е и 50-е годы XX столетия ответственность за выполняемую работу была присуща всему населению. Конечно, мера ответственности за брак была соизмерима с выполняемой работой: у токаря могли вычесть из зарплаты стоимость «запоротой» детали, другие специалисты за брак в работе отвечали по своей мерке. Это был естественный процесс. Безусловно, такое чувство ответственности серьезно контрастирует с ситуацией, когда абсолютная безответственность и коррупция пронизали все слои общества. Но будем надеяться, что в России наступит время возрождения образованного, квалифицированного общества, обладающего высоким моральным и нравственным потенциалом.



---

---

## Глава 2

### Создание термоядерного оружия

Испытание первой советской водородной бомбы, получившей индекс РДС-6с, состоялось 12 августа 1953 г. на Семипалатинском полигоне. Испытания подтвердили ожидаемые характеристики изделия, а также позволили определить воздействие взрыва на различную военную технику и сооружения. Успех испытания означал для СССР очень многое. Прежде всего то, что в создании самого мощного на Земле оружия наша страна не отстает от Соединенных Штатов Америки и даже опережает это сильное государство по ряду направлений. Анализируя впоследствии результаты нашего первого испытания, американский физик-теоретик Х. Бете писал: «Поразительно, что они (русские) смогли это осуществить... Достижением было и то, что была получена такая большая мощность без использования конфигурации Улама—Теллера. В то время мы не смогли бы это сделать...»

Успешное испытание стало следствием напряженной работы многих коллективов — ученых, инженеров, конструкторов, производителей — по всей стране. Она велась в соответствии с жесткими графиками, утвержденными на самом высоком уровне. Как и всегда, за ходом дел в ядерном комплексе страны пристально следили руководители самого высокого ранга — И.В. Сталин и Л.П. Берия. Смерть Сталина в марте 1953 г., арест и расстрел Берия летом того же года не изменили график подготовки и проведения всех ответственных и сложных работ, в том числе и испытания первой советской водородной бомбы.

#### 2.1. Из истории создания термоядерного оружия

31 января 1950 г. Президент США Трумэн объявил о своем решении начать полномасштабную программу разработки супербомбы (водородной бомбы). В 1950-х годах стратегическая авиация США имела 1850 бомбардировщиков В-52 и В-47, базировавшихся на 65 авиабазах, в том числе на 25 аэродромах других стран. Ядерный арсенал США и СССР в этот период отличались на порядок.

В 1945 г. И.В. Курчатов по каналам разведки получил информацию об исследованиях по термоядерной проблеме, ведущихся в США. Там они были начаты по инициативе Э. Теллера в 1942 г. Его идеи оформлялись в обсуждениях с ведущими участниками Манхэттенского проекта и сложились в достаточно целостную концепцию к концу 1945 г. В ней водородная бомба называлась «классическим супером».

По заданию И.В. Курчатова в декабре 1945 г. группа советских физиков под руководством Ю.Б. Харитона выполнила предварительный анализ возможностей создания термоядерного оружия. О результатах этой работы 17 декабря 1945 г. Я.Б. Зельдович доложил Техническому совету, работавшему в то время при Спецкомитете. Вскоре небольшой коллектив сотрудников Института химической физики АН СССР (Я.Б. Зельдович, А.С. Компанеец и С.П. Дьяков) приступил к исследованию одного из возможных вариантов развития термоядерной реакции. Этот вариант (РДС-6т) был выбран на основе данных разведки. Достаточно скупые, они тем не менее регулярно поступали в СССР в период работы над изделиями РДС-6т и РДС-6с. Вся информация о развитии американского термоядерного проекта постоянно анализировалась советскими физиками.

Интересно отметить, что в те годы проблема создания сверхмощной бомбы обсуждалась и в открытой печати. Так, 19 октября 1945 г. английская газета «Таймс» опубликовала высказывания профессора Олифанта о возможности производства бомб с тротиловым эквивалентом до 2 млн т. Несколько позже, в 1947 г., «Бюллетень ученых-атомщиков» поместил статью Э. Теллера по этой тематике, а 17 июля 1948 г. в английском журнале появилась работа У. Дэвиса под названием «Сверхбомба возможна». Более того, попытки раскрыть секрет создания термоядерного оружия предпринимали многие далекие от науки люди. Об этом, в частности, свидетельствует письмо польского гражданина, переданное в КБ-11 через органы разведки и ведомство Л.П. Берия.

Постоянно поступающая информация о сверхбомбе не могла не вызвать серьезную озабоченность у руководства СССР. Поэтому 8 февраля 1948 г. было принято постановление Совета министров СССР «О работе КБ-11», в котором предусматривалось командирование Я.Б. Зельдовича на «объект». А спустя чуть более месяца, 13 марта того же года, К. Фукс встретился в Лондоне с А.С. Феклисовым и передал ему исключительно важные материалы по водородной бомбе (по всей видимости, это было достаточно полное изложение заявки на изобретение новой схемы «классического супера», которую К. Фукс

и Дж. фон Нейман подали 28 мая 1946 г.). Появление этой информации и ее анализ, выполненный политическим руководством страны на основе экспертизы Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона, привели к тому, что И.В. Сталин 10 июня 1948 г. утвердил мероприятия, призванные уже в течение года дать заключение о реальности создания водородной бомбы.

Задача создания термоядерного оружия в СССР была официально сформулирована постановлением Совета министров СССР № 1989-773сс/оп от 10 июня 1948 г. Столь ранняя формулировка проблемы (за полтора года до первого ядерного испытания и за 5 лет до первого термоядерного испытания в СССР) была обусловлена получением разведывательной информации (начиная с 1945 г.) о работах в США по термоядерному оружию. Первые работы проводились в СССР по исследованию возможности осуществления самоподдерживающегося режима детонации дейтериевого горючего.

В Физическом институте им. П.Н. Лебедева АН СССР (Москва) была создана группа теоретиков под руководством И.Е. Тамма, ученого с мировым именем, человека большой души, исключительно честного и принципиального. В состав группы вошли А.Д. Сахаров, В.Л. Гинзбург, Ю.А. Романов, С.З. Беленький и Е.С. Фрадкин. Сахарову в мае 1948 г. исполнилось 27 лет. Столь же молоды (от 24 до 32 лет) были и другие сотрудники группы И.Е. Тамма, только самому руководителю исполнилось к началу работ 52 года. Параллельно в Институте химической физики АН СССР была образована группа под руководством Н.Н. Боголюбова (В.Н. Климов, Д.В. Ширков). Физикам поручалось всесторонне исследовать возможности создания термоядерного оружия. Группе Тамма нужно было прежде всего проверить и уточнить исследования по варианту водородной бомбы, получившему неофициальное название «труба». Этими исследованиями занималась группа Зельдовича. Таким же путем двигались в то время американские физики. Как выяснилось позже, он оказался тупиковым.

Ни сам И.Е. Тамм, ни тем более его сотрудники не получили разрешения на работу с материалами разведки. Однако это не помешало им выдвинуть новые идеи, которые позволили советским ученым достигнуть поставленной цели. Задача рассматривалась ими гораздо шире, чем просто проверка варианта «труба».

Осенью 1948 г. А.Д. Сахаров независимо от американца Э. Теллера приходит к идее гетерогенной схемы с чередующимися слоями из дейтерия и урана-238. Лежащий в ее основе принцип ионизационного сжатия термоядерного горючего называли «сахаризацией». В конце

1948 г. В.Л. Гинзбург предложил использовать в качестве термоядерного горючего дейтерид лития  ${}^6\text{LiD}$ .

26 февраля 1950 г. Совет министров СССР, спустя всего месяц после известного заявления президента США о начале работ над супербомбой, принял постановление № 827-808 «О работах по созданию РДС-6», которое обязывало Первое главное управление и КБ-11 провести расчетно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы по созданию изделий РДС-6с («слойка») и РДС-6т («труба»). В 1950 г. в связи с началом интенсивных работ по термоядерным зарядам, разворачиванием серийного производства, расширением тематики КБ-11, в том числе в области фундаментальных исследований, по предложению Ю.Б. Харитона КБ-11 было выведено из состава Лаборатории № 2 и подчинено Первому главному управлению при Совете министров СССР, т. е. стало полностью самостоятельной структурой (в то время число сотрудников КБ-11 уже составляло 4600 человек). Научным руководителем работ по созданию изделий РДС-6с и РДС-6т был назначен Ю.Б. Харитон, а его заместителями — И.Е. Тамм и Я.Б. Зельдович.

Изделие РДС-6с представляло собой водородную атомную бомбу, как ее называли сами разработчики, или атомную бомбу с термоядерным усилением, говоря современным языком. Протекание взрыва этой бомбы определяется термоядерной реакцией между изотопами водорода, а основным источником выделяющейся при взрыве энергии является расщепление ядер изотопов урана-238 и урана-235 нейтронами, образующимися в термоядерной реакции.

Разработка математических и физических методов детального расчета процессов, протекающих в бомбе, была выполнена по заданиям КБ-11 группами Л.Д. Ландау, А.Н. Тихонова, К.И. Семендяева, И.М. Гельфанда, Л.В. Канторовича, В.Л. Гинзбурга и потребовала серьезной исследовательской и большой вычислительной работы. Количество произведенных при этом арифметических операций исчислялось многими десятками миллионов.

При разработке РДС-6с в КБ-11 был выполнен исключительно большой объем газодинамических исследований, которыми руководили К.И. Щелкин и В.К. Боболев. Были проведены 200 газодинамических опытов с подрывом тротила на моделях конструкции заряда и 31 опыт с зарядами натуральных размеров (масса взрывчатого вещества — около 1 т).

Для успешного решения проблемы создания термоядерного заряда на высоком уровне государственного руководства была принята программа расчетно-теоретических и экспериментальных исследова-

ний. По техзаданиям КБ-11 к работам привлекались практически все лучшие научные физические и математические центры страны — ИХФ, Лаборатория № 2 (ЛИПАН), ФИАН, ИФП, ХФТИ, ЛФТИ, РИАН, ТТЛ (ОИЯИ).

Программа ядерно-физических исследований, необходимая для создания термоядерного заряда, во многом послужила основой для развития в дальнейшем ядерной физики в СССР.

Испытание РДС-6с на Семипалатинском полигоне было *четвертым* по счету в СССР. Соединенные Штаты к началу 1953 г. провели уже 34 ядерных испытания.

Ученые-физики из Комиссии по атомной энергии США составили доклад президенту. Суть его состояла в том, что Советский Союз произвел «на высоком техническом уровне водородный взрыв» и оказался в научно-техническом отношении впереди. Лауреат Нобелевской премии, руководитель первого теоретического отдела Лос-Аламосской лаборатории Г. Бете вполне искренне написал: «Я не знаю, как они его сделали. Поразительно, что они смогли его осуществить».

Успешные идеи, взятые из конструкции РДС-6с, позволили приступить к созданию РДС-37 и разработке термоядерного оружия. Таким образом, облик термоядерного арсенала нашей страны изменился.

Как писал А.Д. Сахаров в своих «Воспоминаниях» (1996), он, начав с изучения отчетов группы Я.Б. Зельдовича, составил «за несколько дней свой первый секретный отчет по этой тематике С1 (Сахаров, первый)». Этот отчет датируется 18 октября 1948 г. и не связан с исследованиями, проводимыми Я.Б. Зельдовичем по тематике супербомбы. Как вспоминал А.Д. Сахаров, после двух месяцев работы в группе И.Е. Тамма он предложил «альтернативный проект термоядерного заряда, совершенно отличный от рассматривавшегося группой Зельдовича по происходящим при взрыве физическим процессам и даже по основному источнику энерговыделения».

Первая идея А.Д. Сахарова состояла в принципиально новой конструкции изделия (бомбы), названной «сложкой». Это предложение позволяло добиться значительного увеличения мощности взрыва без существенного наращивания габаритов ядерного заряда. 16 ноября 1948 г. Тамм сообщил об этом результате в письме директору ФИАНа СССР С.И. Вавилову. По дате письма и можно судить о времени выдвижения этой идеи.

Предложение Сахарова прекрасно согласовывалось со второй идеей, высказанной В.Л. Гинзбургом, — использовать в «сложке» дейтерид

лития, обогащенный изотопом  ${}^6\text{Li}$ . Свой первый отчет с изложением указанной идеи В.Л. Гинзбург сделал 3 марта 1949 г., а в дальнейшем существенно развил ее. И.В. Курчатов, правильно оценив большие перспективы применения  ${}^6\text{Li}$ , оперативно организовал его производство на одном из предприятий атомной отрасли. В результате Советский Союз первым применил  ${}^6\text{Li}$  в испытаниях водородного оружия.

Летом 1949 г. А.Д. Сахарова командировали в КБ-11, где он ознакомился с результатами испытания первой советской атомной бомбы. После этого, как свидетельствует Ю.А. Романов, конструкция РДС-6с стала приобретать реальные очертания.

Успешное испытание первой советской атомной бомбы 29 августа 1949 г. было для США неожиданностью, на которую они отреагировали тем, что форсировали свою программу наращивания ядерных вооружений. 31 января 1950 г. Президент США Г. Трумэн заявил, что США будут «продолжать работу над всеми видами атомного оружия, включая так называемую водородную, или сверхбомбу». В план испытаний на 1951 г. включалась модель «классического супера» (на основе патента Фукса–Неймана).

Работа над термоядерным проектом становилась все более приоритетным направлением для СССР.

## 2.2. Выход на финишную прямую

Весной 1950 г. почти вся группа Тамма (сначала А.Д. Сахаров и Ю.А. Романов, затем И.В. Курчатов) переезжает на «объект», в КБ-11, где развернулись интенсивные работы. Этому способствовали не только результаты, полученные специалистами, но и политическая обстановка того времени. Упомянутое ранее постановление Совета министров СССР от 26 февраля 1950 г., ставшее ответом на заявление Г. Трумэна, предусматривало организацию в КБ-11 расчетно-теоретических, экспериментальных и конструкторских работ по созданию изделий РДС-6с и РДС-6т. В постановлении указывались весьма жесткие сроки (предложения по конструкции полномасштабного изделия РДС-6с должны были быть представлены к октябрю 1952 г.) и необходимость создания группы для работ по этому изделию в КБ-11. Так таммовцы (хотя и не все) оказались на «объекте». Вскоре туда приехала и группа Н.Н. Боголюбова. Группа Я.Б. Зельдовича прибыла в КБ-11 еще в 1948 г.

Те, кто оставался в Москве, не менее активно продолжали работу по новой тематике. Специальный пункт постановления обязывал С.И. Вавилова поручить В.Л. Гинзбургу (который не был направлен

в КБ-11) выполнение теоретических работ по заданиям КБ-11 в ФИАНе СССР. Ю.А. Романов вспоминал, что «С.З. Беленький еще в 1949 году получил основополагающую формулу для явления перемешивания термоядерного горючего и урана. Этой формулой пользуются и сейчас».

Исследованиями по термоядерной тематике занимались кроме КБ-11 в нескольких научных центрах страны — Москве, Ленинграде, Харькове. В частности, важное значение для обоснования характеристик РДС-6с имели работы, выполненные в ФИАНе и Гидротехнической лаборатории АН СССР (теперь Объединенный институт ядерных исследований). Все работы координировались из Москвы Первым главным управлением, а также НКВД, впоследствии Министерством внутренних дел.

Научным руководителем работ по созданию РДС-6с и РДС-6т был назначен Ю.Б. Харитон, его первым заместителем стал К.И. Щёлкин, заместителем научного руководителя по РДС-6с — И.Е. Тамм, заместителем научного руководителя по расчетно-теоретической части РДС-6т — Я.Б. Зельдович. Заместителями научного руководителя по исследованиям ядерных процессов были назначены М.Г. Мещеряков и Г.Н. Флеров. Сотрудники КБ-11 (прежде всего Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, И.Е. Тамм) неоднократно выезжали в Москву, где участвовали в обсуждениях, которые организовывал И.В. Курчатов, привлекая к ним крупнейших ученых страны.

В КБ-11 работы шли по нескольким направлениям, охватывая множество тем и задач. В расчетно-теоретических работах, связанных с РДС-6с, непосредственно участвовали Е.И. Забабахин, В.П. Феодоритов, Д.А. Франк-Каменецкий. Успехам способствовали активность и талант других сотрудников, в числе которых следует назвать в первую очередь В.С. Владимирова, Г.М. Гандельмана и Н.А. Дмитриева. Продолжались исследования и группы Я.Б. Зельдовича (Ф.А. Франк-Каменецкий, Г.М. Гандельман, Н.А. Дмитриев, В.Б. Адамский) по варианту «труба» (РДС-6т). Результаты этих работ имели большое значение и для группы И.Е. Тамма.

К 1952 г. перспективность направления, предложенного группой И.Е. Тамма (первая и вторая идеи), стала очевидной. Работы вступили в завершающую фазу. Интенсивно велись эксперименты по изучению кинетики нейтронных процессов в сложных сборках, имитирующих конструкцию «слойки». По этой тематике работали сотрудники КБ-11 (Ю.А. Зысин, А.И. Павловский) и ФИАН (И.М. Франк, И.Я. Барит), а также Дубны (И.С. Погребов при активном участии В.А. Давиденко). Давиденко в 1952 г. возглавил физико-экспериментальный сектор

(№ 4) в КБ-11. Объем работы, порученной этому подразделению, был очень значителен. Большую роль играли проведенные в КБ-11 гидродинамические эксперименты с моделями РДС-6с.

Создание водородного оружия требовало сложнейших расчетов. Для решения задач математической физики, связанных с этой проблемой, в конце 1940-х годов был образован ряд научных групп, разрабатывавших численные методы. Выполнение всех расчетов, осуществляемых по заданиям КБ-11 и связанные с РДС-6с, возлагались на Математический институт АН СССР (под руководством И.М. Виноградова и И.Г. Петровского) и Институт теоретической геофизики АН СССР (директор А.Н. Тихонов). В то время самой быстродействующей машиной, которая использовалась для необычайно объемных расчетов, была клавишная машинка фирмы «Мерседес», полученная из Германии по репарации. Конкретные расчеты выполнялись большими группами девушек-вычислителей, календарные сроки каждого расчета были достаточно велики — от недель до полугода. Важнейшее значение имели расчеты энерговыделения РДС-6с, выполненные в математическом бюро А.Н. Тихонова. Большой творческий вклад в проведение этих расчетов, схема которых была составлена на основании физических заданий А.Д. Сахарова и Ю.А. Романова, внесли А.А. Самарский, В.Я. Гольдин, Н.Н. Яненко, Б.Л. Рождественский. В организации, проведении и анализе результатов газодинамических расчетов РДС-6с большая заслуга принадлежит Я.Б. Зельдовичу, Е.И. Забабахину, К.А. Семендяеву и А.И. Жукову.

В 1953 г. заработала первая отечественная ЭВМ «Стрела», на которой под руководством А.Н. Тихонова и К.А. Семендяева выполнялись расчеты «слойки». По их результатам отбраковывались те или иные схемы конструкций и существенно корректировались первоначальные оценки. Для определения численных значений множества параметров, определяющих развитие термоядерной реакции, была привлечена группа теоретиков, сотрудников Института физических проблем. Возглавлял группу академик Л.Д. Ландау. Его отчеты по материалам, присланным из КБ-11, регулярно поступали И.В. Курчатову, а затем в распоряжение Ю.Б. Харитона.

После того как успехи теоретических проработок и экспериментов по определению важнейших параметров изделия уже не вызывали сомнений, активную деятельность развернули конструкторы. Первоначально предполагалось испытывать РДС-6с в виде бомбы, сброшенной с самолета, поэтому в КБ-11 разработали корпус для авиационного варианта. Особое значение имели работы технологов, связанные



с изготовлением деталей слоев термоядерного горючего и решением при этом проблем, обусловленных применением в модели РДС-6с трития.

На испытательном поле выстроили различные здания и защитные сооружения, разместили образцы техники. Для них требовались новые методики измерений, приборы. Этими задачами также занимались в КБ-11.

Несмотря на успешный ход работ по РДС-6с в 1951 г. стало ясно, что провести испытание этого изделия в 1952 г. нереально. Новый срок готовности РДС-6с к испытаниям был назначен правительством в очередном постановлении на март 1953 г. Небольшое отклонение от этой даты было непринципиальным; 15 июня 1953 г. И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров и Я.Б. Зельдович подписали заключительный отчет о разработке РДС-6с. Началась подготовка к ее испытаниям на Семипалатинском полигоне (Казахстан).

## 2.3. Испытание термоядерной бомбы

На Семипалатинском полигоне широким фронтом шла подготовка опытного поля — участка, где располагались различные сооружения, постройки, техника и другие объекты, на которых было необходимо изучить разные аспекты воздействия взрыва.

Как указано в отчете, представленном военными экспертами сразу после испытаний, на опытном поле возвели в общей сложности 190 различных сооружений, стендов и отдельных конструктивных элементов. В их числе были:

- 16 промышленных и гражданских сооружений;
- 66 различных фортификационных сооружений;
- 38 приборных сооружений;
- 70 испытательных стендов и различных конструктивных элементов;
- 16 самолетов;
- 7 танков;
- 17 орудий и минометов.

Все эти «участники испытаний» располагались на расстоянии от 250 до 7000 м от центра опытного поля, т. е. от места расположения изделия.

Испытание преследовало не только военные цели, оно должно было дать важный материал для дальнейшего развития термоядерного проекта в СССР. Поэтому приборная база испытателей, различные устройства и стенды размещались на поле с особым вниманием

и тщательностью. Подрыв РДС-6с предполагалось осуществить дистанционно, подачей сигнала с пульта, находившегося в бункере, который размещался в 10 км от подготовленного к испытанию изделия.

Согласно данным метеорологов, радиоактивное облако взрыва могло накрыть достаточно большие территории к юго-западу от опытного поля, поэтому были предприняты значительные усилия по защите населения от последствий испытания: отселение (переезд на другое место жительства) и временная эвакуация. Из двух районов сельской местности, куда вернуться можно было только через длительное время, отселили 2253 человека и вывели 6635 голов крупного и 37 433 мелкого рогатого скота. Из той местности, где радиационная опасность была небольшой, временно эвакуировали 12 794 человека, а также большое количество скота. Эвакуация проводилась с участием 1068 человек, использовалось 620 автомобилей, из которых 323 предоставило Министерство среднего машиностроения (личное распоряжение министра В.А. Малышева). Уровень радиоактивного заражения местности поверялся дозиметрическими постами, снабженными необходимой аппаратурой.

Сигнал на подрыв изделия был подан в 7 ч 30 мин 12 августа 1953 г. Горизонт озарила ярчайшая вспышка, которая слепила глаза даже через темные очки. Необычные явления, сопутствующие развитию взрыва, многие наблюдатели фиксировали очень тщательно, а затем передали свои записи И.В. Курчатову. Вот что зафиксировали участники испытаний (из докладных записок инженера И. Мукосеева, майора В. Пастухова, академика М. Лаврентьева, генерал-лейтенантов С. Рогинского и С. Рождественского):

«Явление наблюдал 12 августа с.г. с аэродрома в пункте “М”, в 65 км от места взрыва. Ровно в 7 ч 30 мин утра на горизонте в стороне “поля” вспыхнул яркий белый ослепительный свет, который, несмотря на затемненные очки, заставил меня на миг закрыть глаза. Ослепительная вспышка мгновенно превратилась в огромную, бушующую, с каждой секундой увеличивающуюся на горизонте огненную массу...».

«...Высоко над горизонтом появился шар красно-оранжевого цвета, который взорвался, и на его месте образовалось плотное белое облако, имеющее форму гриба, которое, однако, в вершине сравнительно долго (около 15–20 мин) сохраняло оранжевую окраску.

Далее это облако стало менять свою форму под действием ветра и скрылось за тучами в 12 ч в юго-западном направлении».

«...Огненный полушар всплыл, образуя светящуюся головку гриба на толстой темной ножке. Головка гриба, расширяясь, плавно подни-

малась, ножка при этом утоньчалась, особенно в верхней своей части, примыкающей к головке; головка быстро гасла и стала темной... Резко бросалось в глаза быстрое движение во всей массе облака...»

«...На верхней части головки появилось белое облако, а из верхней части ножки (пылевого столба), примыкающей к головке, начало формироваться облако в виде расширяющегося вниз конуса (юбки)...»

«...Общее впечатление от взрыва очень сильное. В боевых условиях, несомненно, взрыв морально подействует на людей, которые будут его наблюдать со стороны».

«...В жизни я много видел разрывов и взрывов, но этот не имеет с ними ничего общего и не может с чем-либо быть сравним. Незабываемы также мои впечатления о тех разрушениях на значительных расстояниях от эпицентра взрыва, которые я наблюдал, объезжая полигон после события. В конечном счете нельзя не сказать о своем впечатлении радости и гордости за наших советских людей, создавших это грандиозное оружие. Велико наше счастье, что мы не дали американцам долго оставаться монополистами этого средства...».

С целью определения результатов взрыва производились регулярные выезды на опытное поле, первый из которых состоялся уже 12 августа. На основании выполненных наблюдений можно было сделать выводы о необычайно высокой мощности взрыва. Эти данные были подтверждены физическими измерениями. Изделие РДС-6с имело мощность 400 кт (в тротиловом эквиваленте), т. е. в 20 раз превосходило по этому показателю первую атомную бомбу. В записке на имя И.В. Курчатова 17 августа 1953 г. В.А. Давиденко писал: «Общее впечатление такое, что наземные сооружения и военная техника выводятся из строя в радиусе до 2 км, а самолеты — до 4–5 км...».

Главное значение разработки и испытания РДС-6с состоит в проведении большого объема ядерно-физических лабораторных экспериментов, позволивших внести ясность в описание процессов термоядерного взрыва, и создании математических методов расчета этого сложнейшего явления. Тот факт, что при испытании РДС-6с впервые было использовано сухое ядерное горючее, также сыграл основополагающую роль в развитии термоядерных вооружений. Созданная в связи с разработкой РДС-6с научная и технологическая база позволила в очень короткие сроки подготовить и испытать термоядерный бинарный заряд РДС-37, тот, который лег в основу всего оборонного ядерного щита СССР и России.

## 2.4. Следующий шаг

Успех испытания 12 августа 1953 г. привел, в числе прочих последствий, и к тому, что 20 ноября того же года Совет министров СССР принял постановление о разработке «нового типа мощной водородной бомбы». В документе имелся в виду вариант РДС-6с (он получил обозначение «РДС-6сД»), который вначале представлялся исследователям весьма перспективным. Об этих перспективах А.Д. Сахаров сообщил в докладной, направленной министру отрасли. Однако физики быстро убедились в ошибочности сделанного заключения. Вот что пишет об этом Сахаров в своих «Воспоминаниях»: «Уже в первые месяцы нового, 1954 года, нам, теоретикам “объекта”, стало ясно, что мои предложения, легшие в основу докладной, не обещают ничего хорошего. Первоначально я возлагал особые надежды на некоторые “экзотические” (назовем их условно так) особенности предложенной конструкции. Но первые же оценки показали, что даже в завышающих предположениях эти особенности лишь очень немного увеличивают мощность. При этом они были крайне неудобны конструктивно и очень ограничивали возможности применения изделий этого типа. Мы приняли решение ликвидировать всю эту экзотику. После этой операции стало окончательно ясно, что изделие малообещающее! Расчеты нескольких вариантов, проведенные в Москве по нашим заданиям, неизменно приводили к близким между собой и низким по сравнению с желаемыми значениям мощности».

В конце 1953 г. совместными усилиями физиков КБ-11 (группа Я.Б. Зельдовича) и московских ученых (И.Е. Тамм, И.Я. Померанчук, Д.И. Блохинцев) был сделан вывод о бесперспективности работ по «трубе» (РДС-6т). В задачах, сформулированных для КБ-11 на 1954 г., это направление уже не значилось. Отказ от вариантов, которые не обещали необходимых результатов, не привел, однако, к быстрому успеху в создании принципиально новой конструкции, получившей впоследствии индекс «РДС-37». Этому есть объективные (и, возможно, субъективные) причины. В самых общих чертах третью идею, т. е. предположение о возможности создать сверхмощную бомбу путем обжатия «слойки» дополнительным атомным взрывом, Сахаров сформулировал еще в начале 1949 г. Но создание этой новой двухступенчатой конструкции термоядерного заряда потребовало более 5 лет.

Напомним, что среди материалов, переданных К. Фуксом нашей разведке в 1948 г., имелось конкретное описание схемы и параметров

«классического супера», так американцы называли термоядерный заряд, над которым работали (под руководством Э. Теллера) с 1942 г. В этих материалах предлагалась новая по сравнению с проектом 1945 г., также переданным К. Фуksom в СССР, система инициирования, суть которой состояла в использовании явления радиационной имплозии. Таким образом, в материалах К. Фукса был сформулирован впервые в истории один из важнейших принципов создания двухступенчатой конструкции термоядерного заряда. Как указывает Г.А. Гончаров, К. Фукса можно считать автором этой принципиально новой физической схемы. Она была предложена им весной 1946 г., соавтором являлся Дж. фон Нейман. Воспользоваться этой очень содержательной схемой в конце 1940-х годов не смогли ни в США, ни в СССР. Для ее реализации требовалось глубоко разобраться в ряде сложнейших физических процессов. Такое понимание, в свою очередь, не могло произойти без проведения огромных по объемам и трудности математических расчетов. Тогда еще не были созданы необходимые методы математического моделирования, а в СССР не имелось и вычислительной техники, которая позволила бы с должной точностью обчислить физические модели явления. Кроме того, в СССР круг лиц, допущенных к знакомству со строго засекреченными материалами К. Фукса 1948 г., был очень ограничен. Поэтому о развитии мозгового штурма, который (как показало будущее) вполне мог бы привести к успеху, говорить не приходилось. Так или иначе, после испытания 1953 г. к новой идее, которая легла в основу современного термоядерного оружия, советские физики пришли не сразу.

В начале 1950-х годов параллельно с идеей термоядерного усиления энерговыделения ядерных зарядов обсуждалась идея возможности осуществления более эффективного сжатия ядерного материала по сравнению со сжатием, обеспечиваемым при химических взрывах. Первоначально эта идея была сформулирована как использование энергии взрыва одного или нескольких ядерных зарядов для обжатия ядерного горючего, находящегося в модуле, пространственно отделенном от первичного источника (источников) ядерного взрыва, т. е. идея «атомного обжатия». При всей своей общности эта идея содержит принципиальное представление о двухстадийном ядерном заряде.

Окончательно к осознанию и формулировке основных положений нового принципа радиационной имплозии в Советском Союзе пришли только в 1954 г. Появилась изящная идея об использовании энергии рентгеновского излучения атомного заряда для переноса энергии и обжатия основного термоядерного узла.

В памяти всех участников работ сохранился внезапный характер ее появления. Она связана прежде всего с именами Я.Б. Зельдовича и А.Д. Сахарова. Андрей Дмитриевич своими теоретическими построениями строго обосновал реальность создания нового заряда, о чем в 1991 г. вспоминал его соратник Ю.А. Романов, называя Сахарова отцом водородной бомбы. А вот что писал участник работ над первым советским двухступенчатым зарядом РДС-37 физик-теоретик Л.П. Феокистов: «Внезапно появились, как свет в темном царстве, новые идеи, и стало ясно, что наступил “момент истины”. Молва приписывала эти основополагающие мысли в духе Теллера то Я.Б. Зельдовичу, то А.Д. Сахарову, то обоим, то еще кому-то, но всегда в какой-то неопределенной форме: вроде бы, кажется и т. п. К тому времени я был хорошо знаком с Я.Б. Зельдовичем. Но ни разу не слышал от него прямого подтверждения на этот счет (как, впрочем, и непосредственно от А.Д. Сахарова)».

Для формирования направленности переноса энергии по предложению А.Д. Сахарова первичные и вторичные модули были заключены в единую оболочку, обладавшую хорошим качеством для отражения рентгеновского излучения, а внутри заряда обеспечены меры, облегчавшие перенос рентгеновского излучения в нужном направлении. В ходе этой работы Ю.А. Трутнев предложил способ концентрации энергии рентгеновского излучения во внешнем слое термоядерного узла за счет его быстрого разогрева и увеличения давления, что позволяло эффективно осуществлять радиационную имплозию. Началась интенсивная расчетно-теоретическая проработка физической схемы новой водородной бомбы, а также исследование характеристик протекающих в ней физических процессов.

Следует отметить большую роль, которую сыграл в выработке третьей идеи А.Д. Франк-Каменецкий.

Сам А.Д. Сахаров в своих «Воспоминаниях» описывал этот прорыв к истине в таких сдержанных словах: «По-видимому, к “третьей идее” одновременно пришли несколько сотрудников наших теоретических отделов. Одним из них был и я. Мне кажется, что я уже на ранней стадии понимал основные физические и математические аспекты “третьей идеи”. В силу этого, а также благодаря моему ранее приобретенному авторитету, моя роль в принятии и осуществлении “третьей идеи”, возможно, была одной из решающих. Но также, несомненно, очень велика была роль Зельдовича, Трутнева и некоторых других, и, быть может, они понимали и предугадывали перспективы и трудности “третьей идеи” не меньше, чем я. В то время нам (мне, во всяком случае) некогда было думать о вопросах приоритета, тем более что это

было бы “дележкой шкуры неубитого медведя”, а задним числом восстановить все детали обсуждений невозможно, да и надо ли?..»

Как бы то ни было, ясно и четко сформулированный новый принцип разработки термоядерных зарядов стал мощным импульсом для проведения необходимых стране прикладных исследований и работ в области физики высоких давлений и температур. Дальнейшие события развивались стремительно и бурно, коллектив теоретиков работал над новым изделием с огромным энтузиазмом. Между тем эта работа выпадала из планов, утвержденных на самом высоком государственном уровне. В них первое место по-прежнему занимал вариант усовершенствованного изделия РДС-6с, который уже назывался классическим. Из воспоминаний А.Д. Сахарова: «Так или иначе, с весны 1954 года основное место в работе теоретических отделов — Зельдовича и (после отъезда Тамма) моего — заняла “третья идея”. Работы же по “классическому” изделию велись с гораздо меньшей затратой сил и особенно интеллекта. Мы были убеждены в том, что в конце концов такая стратегия будет оправдана, хотя понимали, что вступаем в область, полную опасностей и неожиданностей. Вести работы по классическому изделию в полную силу и одновременно быстро двигаться в новом направлении было невозможно. Силы наши были ограничены, да мы и не видели в старом направлении точки приложения сил. Вскоре аналогичный крен возник и в других секторах объекта — у конструкторов, газодинамиков и некоторых других... Юлий Борисович Харитон, доверяя теоретикам и уверовав сам в новое направление, принял на себя большую ответственность, санкционировав переориентацию работы объекта и ведущихся по его заданию расчетных работ в Москве. В курсе событий был также Курчатов. Вскоре в министерстве поняли, что происходит. Формально то, что мы делали (хотя и не афишировали) было вопиющим самоуправством. Ведь постановление правительства обязывало нас делать классическое изделие и ничего более».

24 июня 1954 г. А.С. Александров (он возглавлял тогда КБ-11), Ю.Б. Харитон, К.И. Щёлкин, А.Д. Сахаров и Я.Б. Зельдович направили на имя министра отрасли В.А. Малышева письмо, в котором отметили, что по его поручению в КБ-11 были рассмотрены различные варианты создания мощных водородных бомб, в результате чего выявилась принципиальная возможность создания транспортабельных, весьма мощных и исключительно экономичных бомб на основе атомного обжатия. Авторы письма подчеркивали, что в настоящее время еще не имеется ни окончательной схемы бомбы, ни скольконибудь точных расчетов, и перечисляли меры, которые должны быть

приняты для обеспечения производства таких бомб в будущем. Судя по дальнейшим событиям, это письмо и, вероятно, другая информация о состоянии работ КБ-11 сильно встревожили В.А. Малышева. Он в сопровождении ведущих специалистов отрасли, среди которых был и И.В. Курчатов, приехал на «объект», где собрался совет по материалам письма физиков КБ-11. Волнений и споров было много, но ученые «объекта» не сдавали позиций, будучи уверенными в перспективности своих предложений. Их позицию поддержал и И.В. Курчатов. А.Д. Сахаров писал в своих «Воспоминаниях»: «Хотя часть своих сил теоретики вынуждены были отвлекать на работы по РДС-6сД, основное внимание после заседания совета по-прежнему уделялось конструированию и расчетно-теоретическому обоснованию термоядерной бомбы на принципе атомного обжатия... На нашу сторону решительно встал Курчатов».

Хотя обсуждения целесообразности работ в КБ-11 над новым изделием продолжались на высоком уровне, физики, не оставляя своих намерений, быстро продвигались к успеху. В отчете о работах теоретического сектора № 1, подписанном 6 августа 1954 г. А.Д. Сахаровым и Ю.А. Романовым, были сформулированы основные вопросы, связанные с третьей идеей. Указывалось, что принципы работы изделия «выработаны в результате коллективной работы секторов № 1 и 2 (Я.Б. Зельдович, Ю.А. Трутнев, А.Д. Сахаров)».

3 февраля 1955 г. было выпущено техническое задание на конструкцию опытного образца бомбы РДС-37 для испытания в 1955 г. К этому времени определяющий этап расчетно-теоретических работ завершился. Однако они, как и уточнение конструкции заряда, продолжались вплоть до окончательной сборки и отправки изделия на полигон.

Как пишет Г.А. Гончаров, «Президиум ЦК КПСС на своем заседании 16 февраля 1955 года одобрил предложение Министерства среднего машиностроения о разработке водородной бомбы на новом принципе и обязал В.А. Малышева утвердить план первоочередных работ по ее созданию. К 1 июля 1955 года в Совет министров СССР должны были быть представлены предложения о проведении полномасштабного испытания модели новой водородной бомбы». Выполнение по заданиям КБ-11 расчетно-теоретических работ по новой бомбе возлагалось на отделение прикладной математики Математического института АН СССР им. Стеклова, которое возглавлял М.В. Келдыш.

25 февраля 1955 г. на должность министра среднего машиностроения вместо В.А. Малышева был назначен А.П. Завенягин, который 2 марта 1955 г. утвердил план завершающих работ по созданию новой



водородной бомбы. 25 июня 1955 г. был выпущен отчет, посвященный выбору конструкции и расчетно-теоретическому обоснованию опытной двухступенчатой водородной бомбы на принципе радиационной имплозии РДС-37. Текст отчета писали Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров. На титульном листе, кроме их имен, стояли фамилии основных разработчиков (в алфавитном порядке): Е.Н. Аврорин, В.А. Александров, Ю.Н. Бабаев, Г.А. Гончаров, В.Н. Климов, Г.Е. Клинишов, Б.Н. Козлов, Е.С. Павловский, Е.М. Рабинович, Ю.А. Романов, Ю.А. Трутнев, В.П. Феодоритов, М. П. Шумаев, а также фамилии еще 16 физиков-теоретиков, принимавших участие в разработке темы: В.Б. Адамский, Б.Д. Бондаренко, Ю.С. Вахромеев, Г.М. Гандельман, Г.А. Дворовенко, Н.А. Дмитриев, Е.И. Забабахин, В.Г. Заграфов, Т.Д. Кузнецова, И.А. Курилов, Н.А. Попов, В.И. Ритус, В.Н. Родигин, Л.П. Феоктистов, Д.А. Франк-Каменецкий, М.Д. Чуразов. Во введении к отчету отмечалось, что разработка нового принципа, положенного в основу конструкции РДС-37, ведется в теоретических секторах КБ-11 начиная с 1950 г. и «...является одним из ярких примеров коллективного творчества. Одни давали идеи (идей потребовалось много, и некоторые из них независимо выдвигались несколькими авторами). Другие более отличились в выработке методов расчета и выяснения значения различных физических процессов. В длинном списке участников разработки, приведенном на титульном листе, существенной оказалась роль каждого. В обсуждении проблемы на ранней стадии (1952 год) весьма плодотворным было участие В.А. Давиденко». Также было подчеркнуто, что разработка опытного заряда РДС-37 потребовала больших конструкторских, экспериментальных и технологических работ, и назывались имена многих их участников. В отчете названы и руководители больших коллективов математиков, внесших неоценимый вклад в расчетно-теоретическое обоснование РДС-37. Это И.А. Адамская, А.А. Бунатян, И.М. Гельфанд, А.А. Самарский, К.А. Семендяев, И.М. Халатников. Вся разработка велась под руководством научного руководителя и главного конструктора КБ-11 Ю.Б. Харитона. Общее руководство математическими расчетами, которые выполнялись в основном в отделении прикладной математики Математического института АН СССР, осуществляли М.В. Келдыш и А.Н. Тихонов.

В конце июня 1955 г. результаты расчетно-теоретического обоснования РДС-37 были рассмотрены комиссией в составе В.Л. Гинзбурга, Я.Б. Зельдовича, М.В. Келдыша, М.А. Леонтовича, А.Д. Сахарова, И.М. Халатникова и председателя комиссии И.Е. Тамма. В докладе, подводящем итоги рассмотрения, комиссия указывала, что новый

принцип открывает совершенно иные возможности в области конструирования термоядерного оружия. Детально проанализировав состояние расчетно-теоретических работ по предложенной КБ-11 конструкции бомбы РДС-37, комиссия подтвердила целесообразность ее полигонного испытания. Однако построения физической модели и проведения расчетов недостаточно для создания реального изделия. Оно должно быть воплощено в деталях и конструкциях, которые произведут и соберут рабочие из указанных технологами материалов. А поскольку в планах, заранее составленных на 1955 г., отсутствовало наименование «РДС-37», то нужных для изготовления нового заряда материалов в достаточном количестве не имелось. Эта прозаическая сторона работ могла свести на нет все усилия создателей РДС-37.

Обратимся вновь к воспоминаниям А.Д. Сахарова: «Весной или летом 1955 года мы пришли к выводу, что в изделии, основанном на “третьей идее”, целесообразно использовать некий новый вид материала. Обычно организация нового производства занимает очень много времени. Я решил обратиться с просьбой о содействии к новому начальнику “объекта” Б.Г. Музрукову... Музруков был очень колоритной и значительной фигурой — один из наиболее крупных организаторов промышленности, с которыми я сталкивался....

Музруков принял меня в своем рабочем кабинете. Первые несколько минут он держался подчеркнуто официально. Но по мере того как я говорил, лицо Бориса Глебовича менялось — холодная, почти высокомерная маска сменилась выражением почти детского азарта. Он достал из сейфа блокнот и попросил меня записать кратко обоснование моих требований и примерные технические условия. Я тут же написал несколько страниц, он их прочитал и, не говоря ни слова, набрал номер ВЧ. Обращаясь по имени-отчеству (и на “ты”) к директору далекого от нас завода, он попросил его подготовить производственную линию для выполнения задания, суть которого он тут же изложил. На вопрос собеседника о плане он сказал:

— Постарайся уложиться. Не сумеешь — будем тебя выручать. В любом случае новая продукция пойдет в счет плана.

Я поблагодарил Музрукова. Дело было сделано».

К 1955 г. КБ-11 уже обладало мощными резервами для решения сложных задач в кратчайшие сроки. Директор Б.Г. Музруков, пришедший на «объект» летом этого года, добавил к этим чертам, характерным для производственного процесса в КБ-11, свои способности организатора и богатейшие связи с производственниками по всей стране. А.Д. Сахаров говорит в своих «Воспоминаниях», указывая на

быстроту решения проблем по РДС-37: «Столь же оперативно решались тогда и другие вопросы подготовки к испытаниям».

В плане испытаний на осень 1955 г. стояло не только изделие, созданное на основе третьей идеи. Сначала, 6 ноября, на Семипалатинском полигоне было проведено испытание одноступенчатого термоядерного заряда РДС-27, являвшегося модификацией заряда РДС-6с. В конструкции РДС-27 отсутствовал тритий, что улучшило эксплуатационные характеристики заряда, но привело к уменьшению тротилового эквивалента в ожидавшихся пределах. Заряд был оформлен как авиационная бомба и сброшен при испытании с самолета.

22 ноября 1955 г. на высоте 1550 м над Семипалатинским полигоном как бомба, сброшенная с самолета Ту-16, было подорвано изделие РДС-37. Мощность взрыва составила 1,7 Мт тротилового эквивалента. Мощность заряда РДС-37 в полномасштабном исполнении превысила бы 3 млн т тротилового эквивалента.

Воспоминания А.Д. Сахарова содержат фрагмент, относящийся к этому событию, организатором и участником которого он был: «Испытание изделия, в котором впервые была применена “третья идея”, состоялось 22 ноября 1955 года... Я увидел быстро расширяющийся над горизонтом ослепительный бело-желтый круг, в какие-то доли секунды он стал оранжевым, потом ярко-красным; коснувшись линии горизонта, круг сплюснулся снизу. Затем все заволочли поднявшиеся клубы пыли, из которых стало подниматься огромное клубящееся серо-белое облако с багровыми огненными проблесками по всей его поверхности. Между облаком и клубящейся пылью стала образовываться ножка атомно-термоядерного гриба. Она была еще более толстой, чем при первом термоядерном испытании (1953 года)...

Я ощутил на своем лице тепло, как от распахнутой печки, это на морозе, на расстоянии многих десятков километров от точки взрыва. Вся эта феерия разворачивалась в полной тишине. Прошло несколько минут. Вдруг вдали, на простирившемся перед нами до горизонта поле, показался след ударной волны. Волна шла на нас... ударила по ушам, толкнула, но все, кроме “секретаря” на помосте, остались на ногах; он упал и получил незначительные ушибы. Волна ушла дальше, и до нас донесся треск, грохот и звон разбиваемых стекол. Зельдович подбежал ко мне с криком:

— Вышло! Вышло! Все получилось! — и стал обнимать.

Конечно, мы все понимали огромное военно-техническое значение проведенного испытания. По существу, им была решена задача создания ядерного оружия с высокими характеристиками».

Термоядерный заряд РДС-37 был успешно испытан 22 ноября 1955 г. Энерговыделение заряда в эксперименте составило 1,6 Мт, а так как по соображениям безопасности на Семипалатинском полигоне заряд испытывался на неполную мощность, прогнозируемое полномасштабное энерговыделение заряда составляло около 3 Мт. В заряде не использовался тритий, термоядерным горючим был дейтерид лития, а основным делящимся материалом — уран-238.

Созданием заряда РДС-37 был совершен прорыв в решении проблемы термоядерного оружия, а сам заряд явился прототипом всех последующих двухстадийных термоядерных зарядов СССР.

Итогом соревнования советских и американских физиков в разработке термоядерного оружия в рассматриваемый период времени явилось достижение Советским Союзом в 1955 г. уровня, не уступающего американскому, а в некоторых моментах наша страна оказалась впереди США.

СССР первым применил высокоэффективное термоядерное горючее дейтерид лития-6 в одноступенчатом термоядерном заряде в 1953 г., а спустя два года — в двухступенчатом. США в 1952 г. испытали двухступенчатое термоядерное устройство с жидким дейтерием, а в 1954 г. — двуступенчатые термоядерные заряды, в которых применялся дейтерид лития в основном с относительно малым содержанием изотопа лития-6 из-за невозможности производства его в то время с большим обогащением.

СССР в первых термоядерных испытаниях достиг высокой точности расчетно-теоретического определения ожидаемой мощности. Уверенность в надежности конструкции первого двухступенчатого термоядерного заряда 1955 г. была настолько велика, что СССР в интересах безопасности населения и самолета-носителя при испытаниях РДС-37 осуществил сознательное снижение мощности термоядерного взрыва в два раза.

В испытании 1955 г. СССР первым произвел сброс термоядерной бомбы с самолета. США провели испытание термоядерной бомбы путем сброса с самолета в 1956 г.

На этой стадии развития ядерных арсеналов была осознана проблема глобальной экологической катастрофы в случае широкомасштабного ядерного конфликта, в первую очередь учеными-физиками, донесшими ее до политического руководства своих стран. Уже при разработке первых образцов ядерных зарядов стала очевидной проблема обеспечения безопасности ядерного оружия. Радикальным способом, повысившим степень ядерной взрывобезопасности, был переход на внешний источник нейтронного инициирования, что

уменьшало вероятность возникновения ядерного взрыва в условиях аварии на несколько порядков.

В ноябре 1948 г. Я.Б. Зельдович и В.А. Цукерман (на год раньше, чем в США) предложили новый принцип нейтронного инициирования — внешний источник нейтронов, входящий в состав автоматики бомбы, который позволял в 1,5 раза увеличить мощность ядерного заряда, а самое главное — повысить надежность и безопасность ядерных зарядов. Многим тогда эта идея казалась технически неосуществимой, однако уже в 1954 г. был успешно испытан заряд с внешним инициированием.

Один из основных вопросов безопасности ядерного оружия связан с поведением ядерного боеприпаса в условиях случайного, нецеленаправленного подрыва взрывчатого вещества, входящего в состав боеприпаса. Как правило, многие виды подобных ситуаций могут моделироваться работой боеприпаса при подрыве взрывчатого вещества в одной точке (одноточечная безопасность).

В 1957 г. Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров отмечали, что в условиях аварийного подрыва взрывчатых веществ многих ядерных зарядов в случае возникновения цепной реакции может быть получено значительное ядерное энерговыделение — десятки и даже сотни тонн тротилового эквивалента. В рамках экспериментального исследования этой проблемы 26 августа 1957 г. было проведено испытание мощного тактического ядерного заряда с подрывом взрывчатых веществ в одной точке, имитирующее аварийную ситуацию. Эксперимент явился началом масштабных исследований проблемы ядерной взрывобезопасности и методов ее обеспечения в ядерном арсенале СССР.

Обеспечение безопасности ядерного оружия при эксплуатации ядерных зарядов являлось ключевым моментом. Во ВНИИЭФе сложилась целостная идеология и культура обеспечения безопасности ядерного оружия, которая сохраняется и поддерживается и по сей день. Следует отметить, что в СССР не было ни одной радиационной аварии с ядерным зарядом с распылением плутония, в то же время в США имели место две такие аварии.

Без преувеличения можно сказать, что создание в СССР, в первую очередь в КБ-11, термоядерного оружия сделало третью мировую войну невозможной (политики приспособили эту парадигму под тезис о мирном сосуществовании двух систем).

День 22 ноября 1955 г. ознаменовался блестящим достижением советской термоядерной программы. По словам А.Д. Сахарова, «испытание было завершением многолетних усилий, триумфом, открывавшим

пути к разработке целой гаммы изделий с разнообразными высокими характеристиками (хотя при этом встретятся еще не раз неожиданные трудности)». Советский Союз уверенно вступил в эпоху создания термоядерных вооружений. Испытание РДС-37 было заключительным испытанием 1955 г. Оно явилось 24-м в ходе осуществления программы ядерных испытаний СССР. Общее число ядерных испытаний США к концу 1955 г. достигло 67. Впереди у разработчиков термоядерного оружия СССР были годы напряженной работы, которые привели к поразительному прогрессу в характеристиках термоядерных зарядов по сравнению с уровнем 1955 г.

## 2.5. Работа продолжается: РДС-41

Первая половина и середина 50-х годов прошлого века были для КБ-11 периодом необыкновенно интенсивной работы, колоссального напряжения сил больших коллективов, решения в короткий срок задач огромной важности. Среди них нужно отметить создание артиллерийского снаряда с атомным зарядом (1953–1956). Этой разработкой руководил академик М.А. Лаврентьев, приглашенный в КБ-11.

В 1952 г. появилась необходимость в создании отечественного артиллерийского снаряда с ядерным зарядом как ответ на появление американских вооружений этого типа. Они начали разрабатываться Соединенными Штатами в начале 1950-х годов, в мае 1953 г. были впервые испытаны и вскоре размещены в Европе. Советский Союз был вынужден принимать адекватные меры. В КБ-11 началась проработка первых вариантов заряда для артснаряда. А 12 января 1953 г. в Первое главное управление из КБ-11 ушло письмо, подписанное его начальником А.С. Александровым, научным руководителем Ю.Б. Харитоновым и его заместителями К.И. Щёлкиным и А.А. Ильюшиным. В письме, после описания задачи и перечисления сложностей ее решения, говорилось: «Подходящей кандидатурой для руководства указанной работой является академик М.А. Лаврентьев, крупный специалист по гидро- и газодинамике, выдающийся математик, хорошо владеющий современной машинной вычислительной техникой, основатель теории кумулятивных снарядов и известный специалист по применению взрывчатых веществ. Просим перевести товарища М.А. Лаврентьева в КБ-11 с тем, чтобы он возглавил работу по исследованию обжатия с помощью осесимметричных систем, в первую очередь, применительно к артиллерийским вариантам. Привлечение т. М.А. Лаврентьева в качестве руководящего работника КБ-11

будет весьма важно как для успешного развития новых работ, так и вообще для укрепления научного руководства в КБ-11».

Пожелание руководства КБ-11 было выполнено, академик Лаврентьев прибыл на объект и возглавил специально созданный сектор № 11. К решению задачи подключились Д.В. Ширков из группы Н.Н. Боголюбова, с 1950 г. работавший в КБ-11, и В.С. Владимиров, приехавший еще раньше, а также Л.В. Овсянников и Б.В. Войцеховский, прибывшие вместе с М.А. Лаврентьевым. Проблемой прочности занимался член-корреспондент Л.А. Галин. Конструкторскую группу сектора 11 возглавлял А.И. Абрамов. Его сотрудниками были в основном молодые люди. Задачу перед ними поставили трудную, ответственную и срочную. Конструкция первого ударопрочного атомного заряда для артснаряда значительно отличалась от ранее разработанных. Все составные части его должны были выдерживать перегрузки, возникающие при ускорении в канале ствола артиллерийского орудия. Требовались принципиально новые научные и конструкторские решения. Их поиски увенчались успехом.

Полигонные испытания заряда, получившего индекс «РДС-41», прошли удачно в 1956 г. Мощность взрыва превысила ожидаемую. Заряд прошел полный цикл газодинамических стрельбовых испытаний, и вся документация на него была подготовлена к передаче в серийное производство. Для него разработали специальные артиллерийские орудия «Конденсатор» и «Трансформатор». Однако к этому времени на вооружение уже были переданы тактические пороховые баллистические ракеты с ядерным оружием «Филин» и «Марс» (примерно с такой же дальностью полета). Поэтому актуальность атомного артснаряда снизилась, и в серийное производство РДС-41 не пошел. Многие физические, газодинамические и конструкторские решения РДС-41 были использованы в последующих разработках атомных зарядов второго поколения в период 1958–1966 гг. (эта тематика развивалась в НИИ-1011).

## 2.6. Новый объект: НИИ-1011 на Урале

В середине 1950-х годов в КБ-11 произошли некоторые организационные перестройки, связанные с образованием новых учреждений атомной отрасли СССР. Летом 1955 г. были созданы и вскоре приступили к самостоятельной работе НИИ-1011 (теперь ВНИИТФ «Российский федеральный ядерный центр им. Е.И. Забабахина», г. Снежинск Челябинской области) и КБ-25 (ныне ВНИИА им. Н.Л. Духова, Москва). Первое время часть их работ выполнялась на территории

КБ-11, которое всем, чем могло, помогало дочерним предприятиям. В состав новых организаций вошли многие сотрудники КБ-11, занимавшие в нем ведущие должности. Например, на Урал уехали К.И. Щёлкин, Е.И. Забабахин, Ю.А. Романов, В.Ф. Гречишников, Г.А. Цырков, А.Д. Захаренков, Л.П. Феоктистов, И.В. Богословский и др., успешно и плодотворно решавшие оборонные задачи в КБ-11. Теперь они становились работниками научно-производственного центра — не только партнера, но и в какой-то мере конкурента КБ-11. Это было, как показало время, правильным выбором пути. Сами разработчики говорили: монополии на истину не существует. И сотрудники двух центров вместе прокладывали нелегкую дорогу к ней. Такая обстановка взаимопомощи в сочетании с соревновательной компонентой, как обычно и бывает в подобных ситуациях, придавала сильный импульс стремлению обоих центров добиться наилучших результатов. Они не замедлили сказать: коллективу ВНИИТФ принадлежит немало замечательных достижений в деле создания отечественного ядерного щита. При этом тесные творческие, производственные и просто дружеские связи между двумя крупнейшими разработчиками ядерного оружия сохранялись долгие годы, не прерываются они и сейчас.

Вот что писал Ю.Б. Харитон о работе советских ядерщиков: «Создание ракетно-ядерного оружия потребовало предельного напряжения человеческого интеллекта и сил. Быть может, оправданием здесь является то, что почти пятьдесят лет ядерное оружие своей невиданной разрушительной силой, применение которой угрожает жизни на Земле, удерживало мировые державы от войны, от непоправимого шага, ведущего к всеобщей катастрофе. Вероятно, главный парадокс нашего времени в том и состоит, что самое изощренное оружие массового уничтожения до сих пор содействует миру на Земле, являясь мощным сдерживающим фактором».

Совет министров СССР 31 июля 1954 г. принял постановление № 1561-701 об организации НИИ-1011 — института по разработке ядерного оружия, а 5 и 6 апреля 1955 г. министр среднего машиностроения А.П. Завенягин подписал приказы № 252 и 254 о задачах и руководящем составе нового института НИИ-1011. В августе 1955 г. первые сотрудники прибыли на Уральскую землю.

Город строился на берегу красивого озера. Сначала были возведены три дома по улице Ленина, несколько жилых домов по улице 40 лет Октября, здание управления (где были гастроном и аптека), на берегу — летний кинотеатр. Город имел почтовый адрес «Касли-4», потом «Челябинск-50», затем «Челябинск-70». В значительном удале-



нии от города находилась 21-я площадка, где располагался научно-исследовательский сектор. На территории площадки до войны был дом отдыха. После войны там жили и работали пленные немецкие физики, занимавшиеся в Германии разработкой атомной бомбы. Там же находился и Тимофеев-Ресовский, известный ученый, работавший во время войны в Германии и получивший с легкой руки писателя Д. Гранина впоследствии прозвище «Зубр».

В первые годы строительства нового объекта 21-я площадка производила впечатление настоящего курорта (за проволокой, конечно). Особенно по вечерам — танцы на площадке у клуба «Химик», кино. Часть сотрудников сектора жили на территории площадки, основная часть ездила из города, что было непростой задачей. Поездка занимала около часа, надо было проехать два пропускных пункта, т. е. дважды выходить из автобуса в любую погоду и предъявлять пропуск.

В приказе № 252 были сформулированы задачи НИИ-1011: «...в целях усиления работ по разработке новых типов атомного и водородного оружия и создания условий роста научно-исследовательских и конструкторских кадров в этой отрасли... определить основными задачами НИИ-1011 МСМ разработку атомных и водородных бомб и спецзарядов для различных видов атомного и водородного вооружения...»

Приказом № 254 были назначены руководители института и основных подразделений. Профессиональную основу нового оружейного ядерного центра составили примерно 350 специалистов из Арзамаса-16 (РФЯЦ-ВНИИЭФ), ряда предприятий атомной отрасли, других министерств и Академии наук. Кроме того, был проведен набор лучших выпускников высших учебных заведений страны.

Первым директором института стал Д.Е. Васильев, в годы Великой Отечественной войны прошедший прекрасную инженерную и организаторскую школу в танковой промышленности на Уралмаше, а затем на Омском танковом заводе и работавший в то время директором комбината в Свердловске-45 (сегодня комбинат «Электрохимприбор»). Как вспоминал впоследствии Е.И. Забабахин, «налаженную серию он просто любил. Сразу нашел контакт с учеными. По вечному вопросу об изменениях в чертежах (ох эти ученые) говорил, что они неизбежны, но нужна мера...».

Научным руководителем и главным конструктором был назначен член-корреспондент АН, участник разработки и испытания первого ядерного заряда СССР, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и трижды лауреат Государственной премии К.И. Щёлкин. Он приложил много усилий для формирования сильного коллектива ученых и специалистов. Его авторитет и личный

опыт во многом способствовали тому, что уже первые шаги института оказались успешными. Всего через 2 года после организации, в 1957 г., был испытан первый термоядерный заряд, сданный на вооружение, и проведен первый успешный физический опыт на Новой Земле по исследованию экстремальных состояний вещества.

Заместителем научного руководителя по расчетно-теоретическим вопросам, начальником теоретического (газодинамического) сектора стал Е.И. Забабахин. Впоследствии — с 1960 по 1984 г. — он был научным руководителем института. С первых лет своего существования, вначале под научным руководством К.И. Щёлкина, а затем Е.И. Забабахина, институт начал формировать свою в значительной степени независимую политику. Наиболее важными стали работы, направленные на миниатюризацию систем, обеспечение их высокой эффективности, улучшение технических и эксплуатационных характеристик. Начала развиваться программа использования ядерных взрывов в мирных целях. С 1998 г. институт, а точнее федеральный ядерный центр ВНИИТФ, носит имя академика Забабахина, поскольку с его именем связаны основные вехи научного становления НИИ-1011.

Заместителями Щёлкина были также назначены Г.А. Цырков — по вопросам газодинамики, В.Ю. Гаврилов — по экспериментальной физике и В.Ф. Гречишников — по вопросам конструирования. Надо отметить, что впоследствии до ухода на пенсию в 1996 г., Г.А. Цырков успешно руководил Пятым главным управлением Министерства среднего машиностроения. Руководителями секторов, обеспечивавших расчетно-теоретическое сопровождение разработок ядерных зарядов, были Ю.А. Романов (сейчас заместитель научного руководителя ВНИИЭФ), Н.Н. Яненко — впоследствии академик, один из организаторов Сибирского отделения Академии наук, А.А. Бунатян, работавший начальником математического подразделения в течение 20 лет. Отметим, что Ю.А. Романов был пионером в области проведения физических опытов по изучению поражающих факторов ядерного взрыва.

Руководителем экспериментального газодинамического сектора был назначен А.Д. Захаренков — участник экспериментальной отработки первого советского ядерного заряда. Он внес огромный вклад в становление и развитие экспериментальной базы института. Впоследствии был главным конструктором ядерных зарядов и ядерных боеприпасов, а затем, работая на должности заместителя министра среднего машиностроения, успешно руководил ядерно-оружейным комплексом СССР.

Естественно, успешная работа института была бы невозможна без развития производственной базы. Первыми директорами заводов были П.А. Чистяков и Н.А. Смирнов.

Активная, напористая работа молодого коллектива института вскоре принесла первые успехи. Всего через 3 года после создания НИИ-1011 (ВНИИТФ) группе его сотрудников была присуждена Ленинская премия в области науки и техники за создание нового образца ядерного оружия. Лауреатами стали К.И. Щёлкин, Ю.А. Романов, Е.И. Забабахин, В.Ф. Гречишников, а также два молодых тогда теоретика — Л.П. Феоктистов и М.П. Шумаев. С именем Феоктистова связаны научные идеи, в значительной степени определившие направления работ института и лежащие в основе современного ядерного оружия. Шумаев принимал участие в расчетно-теоретической разработке большинства ядерных зарядов института и воспитал плеяду физиков-теоретиков, многие из которых успешно трудятся и сегодня.

С 1964 по 1988 г., т. е. 24 года, институтом руководил Г.П. Ломинский. В этот период институт был награжден орденами Ленина и Октябрьской Революции. Ломинский много сделал для укрепления производственной и испытательной базы института, расширения инфраструктуры предприятия и города, обеспечения хороших условий обучения и воспитания подрастающего поколения. Он был тем самым капитаном, снаряжавшим вместе с К.И. Щёлкиным ядерный заряд капсулями-детонаторами, который фигурирует во многих воспоминаниях участников первого испытания советского ядерного заряда. Его принципы руководства выражались в ярких высказываниях: «Если не наказан — значит, поощрен; не следует отрываться от грунта и раздувать кадило», — и многих других, памятных ветеранам ВНИИТФ.

В 1988 г. Г.П. Ломинского на посту директора сменил В.З. Нечай, физик-теоретик, возглавлявший теоретическое отделение. Его работы способствовали дальнейшему повышению удельных характеристик ядерных зарядов, он играл ведущую роль в постановке и проведении физических опытов по изучению воздействия поражающих факторов ядерного взрыва. В.З. Нечай был самым молодым лауреатом Ленинской премии (звание присуждено в 1964 г., когда ему было 28 лет). Ему выпала тяжелая доля руководить институтом в 1990-е, самые трудные годы перестройки внутренней политики и экономики страны.

В течение длительного времени расчетно-теоретической разработкой ядерных зарядов сначала на посту начальника теоретического сектора, а затем научного руководителя был Герой Социалистического Труда, академик Е.Н. Аврорин. Им были получены важные результаты

по оптической прозрачности плотной плазмы в первом физическом опыте 1957 г. Впоследствии Аврорин внес определяющий вклад в разработку так называемых чистых ядерных зарядов для промышленного применения, где 99,97% энергии выделялось за счет термоядерного горения чистого дейтерия. В период с 1996 по 1998 г. Аврорин совмещал должности директора и научного руководителя института.

Разработкой конструкции ядерных зарядов, экспериментальной обработкой, включая натурные испытания, передачей в серийное производство занимался коллектив конструкторского бюро, которым долгие годы (с 1961 по 1964 и с 1967 по 1997 г.) руководил Герой Социалистического Труда академик Б.В. Литвинов. Среди этих разработок — рекордные по характеристикам малогабаритные заряды для ВМФ, самый маленький в мире артиллерийский снаряд калибра 152 мм с ядерным зарядом и промышленные ядерные заряды для различного применения.

По ряду направлений — стратегические комплексы ВМФ, крылатые ракеты, авиабомбы, артиллерия — работы выполнялись в основном во ВНИИТФ. В конце 1950-х — начале 1960-х годов в институте была разработана концепция и решены основные технические вопросы размещения ядерных авиабомб на наружной подвеске сверхзвуковых истребителей, штурмовиков и истребителей-бомбардировщиков. Работа потребовала создания малогабаритных изделий с высокими аэродинамическими характеристиками и повышенной термостойкостью. Институт обеспечил потребности ВВС в современных высокоэффективных авиабомбах, тем самым существенно повысил могущество авиации.

Все находящиеся на вооружении ядерные и термоядерные авиабомбы разработаны ВНИИТФ. Начиная с 1960 г. институт оснащает ядерными боеприпасами своей разработки баллистические ракеты подводных лодок:

- 1960 г. — боевая часть межконтинентальной баллистической ракеты, стартующей из надводного положения;
- 1963 г. — боевая часть межконтинентальной баллистической ракеты, стартующей из подводного положения;
- 1965—1975 гг. — боевой блок для ракет атомных подводных лодок (АПЛ) второго поколения;
- 1975—1985 гг. — боевой блок для ракет атомных подводных лодок третьего поколения с РГЧ.

Во ВНИИТФ созданы и другие боеприпасы с рекордными характеристиками:

- самый легкий боевой блок для стратегических ядерных сил;

- самый прочный и термостойкий ядерный заряд, выдерживающий давление до 750 атм и температуру до 120 °С, предназначенный для мирных целей;
- самый ударный ядерный заряд, выдерживающий перегрузки более 12 000 g.;
- самый экономичный по расходу делящихся материалов ядерный заряд;
- самый чистый ядерный заряд, предназначенный для мирного применения, в котором 99,85% энергии получается за счет синтеза ядер легких элементов;
- самый маломощный заряд-облучатель.

Все находящиеся на вооружении боевые блоки стратегических ракет подводных лодок ВМФ России разработаны во ВНИИТФ.

Создание ядерного оружия предполагает значительный объем экспериментальной отработки как во взрывных газодинамических опытах, так и с использованием физических установок — реакторов, ускорителей, критических стендов, источников нейтронов и др. Особое место в работах ВНИИТФ занимают исследования кумулятивных явлений типа имплозии, схождения ударных волн и оболочек, при которых происходит существенное повышение плотности внутренней или кинетической энергии.

Математическое моделирование играет важнейшую роль при разработке ядерного оружия. Математические программы широко использовались для выбора конструкции и обоснования характеристик ядерных зарядов. В последнее время оказалось, что многие из этих программ применимы и для ряда научных приложений: в физике высоких энергий, астрофизике и других областях фундаментальной науки.

Важнейший вклад в разработку малогабаритных ядерных и термоядерных зарядов внесли сотрудники, работавшие под руководством Л.П. Феоктистова и М.П. Шумаева. Во ВНИИТФ был разработан ряд первичных атомных зарядов с минимальным энерговыделением, которые широко использовались в облучательных опытах и «чистых» зарядах как во ВНИИТФ, так и во ВНИИЭФ. Ю.С. Вахрамеев выполнял также расчетно-теоретические работы по зарядам для артиллерии, им получены важные научные результаты по теории термоядерного горения, изменению характеристик пород в условиях ядерного взрыва.

ВНИИТФ выполнил обширную программу физических опытов по изучению поражающих факторов ядерного взрыва. Это потребовало работы многих подразделений. Были получены новые научные результаты по свойствам веществ в экстремальных условиях, по возбуждению термоядерных реакций и термоядерной детонации в нескольких

физических опытах с использованием энергии ядерного взрыва. С помощью ядерных зарядов, разработанных во ВНИИТФ, было проведено более 60 ядерных взрывов в интересах народного хозяйства (тушение газовых фонтанов, сейсмондирование, интенсификация нефтяных скважин, захоронение химических отходов, дробление руды, вскрышные работы и т. д.).

Принципиальное значение для начала эры сокращения ядерных вооружений имел совместный советско-американский эксперимент по определению возможности контроля энерговыделения испытываемых в СССР и США ядерных зарядов. Со стороны СССР ответственным за проведение совместного эксперимента был назначен РФЯЦ-ВНИИТФ. Эксперимент включал два взрыва: 17 августа 1988 г. на Невадском полигоне США и 14 сентября 1988 г. — на Семипалатинском полигоне СССР. Можно сказать, что проведение этого эксперимента открыло эпоху взаимодействия России и США по вопросам ядерного оружия.

На праздновании 50-летнего юбилея Российского федерального ядерного центра ВНИИТФ в 2005 г. отмечались достижения следующих сотрудников: К.И. Щёлкина, Д.Е. Васильева, Е.И. Забабахина, Г.П. Ломинского, В.З. Нечая, Г.А. Цыркова, В.Ф. Гречишникова, В.Ю. Гаврилова, Ю.А. Романова, Н.Н. Яненко, А.А. Бунатяна, А.Д. Захаренкова, П.Ф. Чистякова, Н.А. Смирнова, М.П. Шумаева, Л.П. Феоктистова, Б.В. Литвинова, Е.Н. Аврорина, В.А. Верниковского, А.Н. Сенькина, В.И. Жучихина, И.В. Санина, Ю.А. Зысина, И.С. Погребова, А.В. Бородулина, Ф.Ф. Желобанова, Н.В. Карих, П.И. Коблова, Е.И. Парфенова, А.С. Стоцкого, А.Д. Гаджиева, В.Н. Огибина, В.Ф. Куропатенко, Н.Н. Анучиной, А.И. Жукова, В.А. Сучкова, В.Д. Фролова, Ю.Н. Дикова, В.И. Мужичко, Б.М. Мурашкина, А.В. Полионова, Ю.И. Кузнецова, С.А. Рогожина, В.Е. Синявина, В.А. Стаханова, Н.В. Птицыной, Е.А. Феоктистовой, Ю.С. Вахламеева, В.А. Кибардина, О.Н. Тиханэ, Л.Ф. Клопова, В.А. Бехтерева, В.Д. Кирюшкина, И.А. Набойкина, А.П. Васильева, А.С. Красавина, Б.П. Мордвинова, И.С. Путникова, С.А. Ващинкина, А.С. Ганеева, В.С. Любимова, А.Н. Щербины, В.А. Симоненко, Л.И. Шибаршова, Б.К. Водолаги, А.К. Хлебникова, Б.А. Андрусенко, Н.П. Волошина, В.Л. Сорокина.

## 2.7. Термоядерные заряды второго поколения

После успешного испытания бомбы РДС-37 начались интенсивные работы по разработке новых термоядерных зарядов с улучшенными характеристиками. В стране возник мощный интеллектуальный

импульс, который временами приобретал характер соревновательной деятельности между «Арзамас-16» (ныне г. Саров) и «Челябинск-70» (ныне г. Снежинск).

В 1958 г. состоялись испытания нового типа термоядерного заряда «изделие 49», который явился следующим шагом в формировании облика термоядерных зарядов. Идеологами этого проекта и разработчиками физической схемы заряда стали Ю.А. Трутнев и Ю.Н. Бабаев (Арзамас-16). Особенность нового заряда состояла в том, что при использовании основных принципов РДС-37 в нем удалось существенно уменьшить габаритные размеры за счет нового смелого решения задачи переноса рентгеновского излучения, определяющего имплозию. Физическая схема заряда («изделие 49») оказалась исключительно удачной, в результате заряд был передан на вооружение армии и флота.

В конце 1958 г. в КБ-11 успешно прошел испытание новый термоядерный заряд по схеме изделия 49 для оснащения межконтинентальной стратегической ракеты Р-7А. По сравнению с зарядом Р-7, разработанным для оснащения первого варианта этой межконтинентальной баллистической ракеты, при сохранении энерговыделения были радикально уменьшены массогабаритные параметры. В качестве первичного атомного заряда использовался заряд с газовым ТД-усилением (в иностранной терминологии «бустинг»).

Один из решающих моментов в развитии ядерных зарядов, в особенности первичных атомных зарядов для стадийного термоядерного оружия, — возможность использования в ядерных зарядах термоядерного усиления. Когда ядерный заряд срабатывает, его центральная часть подвергается действию высоких давлений и температур, определяемых имплозией центральной части и процессами деления. Характерные уровни давлений составляют десятки миллионов атмосфер, а характерные уровни температуры — десятки миллионов градусов. Эти условия в центре обжимаемого ядра достаточны для инициирования термоядерных реакций. Термоядерные нейтроны благодаря своей высокой энергии эффективно взаимодействуют с ядрами делящихся материалов. Импульс термоядерных реакций вызывает развитие цепной реакции, что многократно увеличивает эффективность процесса деления.

В СССР проблемой термоядерного усиления в 1954 г. занималось КБ-11 (Я.Б. Зельдович, Л.П. Феокистов). Первоначально, как и в Великобритании, было проведено испытание ядерного заряда, в котором термоядерное усиление осуществлялось термоядерным горючим в виде дейтерида-третида лития («Челябинск-70»). После этого в 1957 г. успешно прошло испытание заряда с термоядерным

усилением DT-газом (КБ-11, Я.Б. Зельдович, С.Б. Кормер, В.Г. Морозов, В.П. Жогин). В этих испытаниях была доказана как возможность, так и эффективность процесса термоядерного усиления. Результаты испытаний послужили основой для широкого развития данной технологии в ядерной оружейной программе СССР.

В 1957 г., на год раньше, чем в США, в КБ-11 Л.В. Альтшулером, Я.Б. Зельдовичем и Ю.М. Стяжкиным был предложен оригинальный метод исследования начальной стадии работы ядерных зарядов, названный Ю.Б. Харитоном методом невзрывных цепных реакций.

Среди работ по первичным источникам энергии, которые привели к существенному снижению массогабаритных показателей термоядерных зарядов (этот показатель принципиально важен для носителей ядерного оружия), следует отметить предложения, сделанные специалистами КБ-11 В.П. Феодоритовым (1956) и А.Г. Ивановым (1958). Физические схемы зарядов, предложенные и реализованные В.Н. Михайловым и Р.И. Илькаевым (1963–1965) в конкретных зарядах, фактически используются в большинстве типов первичных зарядов (или их модификациях), находящихся на вооружении и в настоящее время. Заряды, разработанные на основе этих физических схем, обладают рекордной стойкостью к действию ведущего поражающего фактора ядерного взрыва.

Осенью 1958 г. СССР ввел совместно с США мораторий на ядерные испытания. Не касаясь политической стороны вопроса, отметим, что для СССР в военно-техническом отношении это было неудачное решение. США к тому времени провели 196 ядерных испытаний и создали мощный термоядерный арсенал (17 300 Мт!), в состав которого входило 7500 ядерных и термоядерных зарядов. Ничем подобным СССР в то время не располагал. Это был период безусловного ядерного превосходства США, поэтому в их интересах было сохранить такое положение. СССР к тому времени уже имел «изделие 49» и ряд других термоядерных зарядов, однако еще не было достигнуто необходимое тиражирование и накопление термоядерных зарядов в различных массогабаритных категориях. Предстояло решить также задачу создания сверхмощных термоядерных зарядов, чтобы в какой-то степени компенсировать огромное превосходство термоядерного арсенала США. Без ядерных испытаний этого сделать было невозможно, поэтому наступил опасный период роста ядерных возможностей США, опиравшихся на внедрение отработанной ими к тому времени системы ядерных и термоядерных зарядов.

Наши политики рассуждали о безъядерном мире, о полном запрещении ядерных испытаний, в то время как СССР был окружен сетью



военных баз США и НАТО, опираясь на которые Америка реально могла уничтожить наше государство в термоядерной войне. При этом ответная значимая угроза для США с нашей стороны практически отсутствовала. Именно по этой причине США после достигнутых СССР успехов в конструировании и испытании зарядов в 1957–1958 гг. навязали нам мораторий на ядерные испытания.

Интенсивная подготовка к переходу на подземные испытания ядерных зарядов началась в СССР в 1958 г., после объявления нашей страной в одностороннем порядке моратория на проведение испытаний ядерного оружия в трех средах. В США первый камуфлетный подземный ядерный взрыв «Rainier» был проведен 19 сентября 1957 г. У нас первый подземный ядерный взрыв был проведен 11 октября 1961 г. в штольне Семипалатинского испытательного полигона, с 1964 г. мощные подземные взрывы стали проводиться на полигоне Новая Земля. Со временем подземные испытания усложнялись вследствие как резкого увеличения объема физических измерений, так и ужесточения требований к обеспечению экологической безопасности.

По инициативе специалистов ВНИИЭФ была разработана уникальная технология групповых ядерных испытаний и создан уникальный полигон «Азгир» на соляном массиве для отработки мирных технологий использования ядерных взрывов. Указанная технология позволила СССР провести одинаковое с США число испытаний ядерных зарядов при в 2 раза меньшем числе ядерных взрывов в военных целях.

1 сентября 1961 г. в связи с обострением советско-американских отношений мораторий на ядерные испытания был отменен, и в СССР наступил период отработки нового поколения термоядерных зарядов. Всего за 16 месяцев было проведено 138 ядерных испытаний, в том числе 55 взрывов, напрямую относившихся к отработке термоядерных зарядов с общим энерговыделением около 220 Мт. Все разработки термоядерных зарядов в КБ-11 в 1961–1962 гг. осуществлялись под руководством Ю.Б. Харитона, А.Д. Сахарова, Ю.А. Трутнева и Ю.Н. Бабаева. В ходе ядерных испытаний, проводившихся с зарядами, разработанными в КБ-11, были проверены новые типы термоядерных зарядов с энерговыделением от 100 кг до 100 Мт.

Возможность создания сверхбомбы рассматривалась в КБ-11 в начале 1956 г. (А.Д. Сахаров, Я.Б. Зельдович, В.А. Давиденко). Идея разработки такой бомбы неоднократно рассматривалась и в США. В 1954 г. Э. Теллер высказал мнение о возможности получения термоядерного заряда с энерговыделением 10 000 Мт! В 1956 г. Пентагон разработал требования к боеголовкам мощностью 100 Мт, а Лос-Аламосская

национальная лаборатория обосновала возможность получения термоядерного заряда с энерговыделением 1000 Мт.

По окончании моратория в 1961 г. к задаче создания сверхбомбы вернулись, но теперь речь шла о термоядерном заряде с энерговыделением 100 Мт, который мог бы разместиться в корпусе авиабомбы, разработанной в НИИ-1011 (ВНИИТФ) по «проекту 202». На этом этапе разработка нового сверхмощного заряда проходила в КБ-11 по инициативе А.Д. Сахарова и Ю.А. Трутнева. В состав авторского коллектива вошли также Ю.Н. Бабаев, В.Б. Адамский, Ю.Н. Смирнов. Оригинальные решения и накопленный опыт позволили исключительно быстро реализовать эту разработку, и заряд был успешно испытан 30 октября 1961 г.

Несмотря на огромное энерговыделение, испытание было осуществлено относительно безопасным в экологическом отношении образом. Доля энерговыделения, определяемого реакциями деления, составила при этом 3%. Термоядерный заряд сработал в расчетном режиме, энерговыделение взрыва составило 50 Мт, и тем самым сверхбомба с полномасштабным энерговыделением 100 Мт была создана. Хотя этот заряд не был поставлен на вооружение (баллистические ракеты, которые стали рассматриваться в качестве основного средства доставки ядерного оружия, не обладали достаточной грузоподъемностью), тем не менее создание и испытание сверхбомбы имело большое политическое значение, продемонстрировав, что СССР решил задачу достижения практически любого уровня мегатоннажа ядерного арсенала.

Первый принятый на вооружение в Советском Союзе термоядерный заряд был разработан в НИИ-1011 в 1957 г.

Во ВНИИТФе критически относились к развитию систем противоракетной обороны и сдержанно, к программе создания супербомб с громадным энерговыделением. Но даже в этом классе зарядов разработка института характеризуется повышенной эффективностью. Отметим для сравнения, что самый мощный в США термоядерный заряд для бомбы Mk-41 имел энерговыделение 25 Мт и был испытан в 1958 г. в неполномасштабном варианте повышенной чистоты с энерговыделением около 9 Мт и долей энерговыделения, определяемой реакциями деления, в 5%. Этот заряд стоял на вооружении авиабомб до 1977 г.

В результате ядерных испытаний 1961–1962 гг. СССР сделал новый рывок в создании широкой номенклатуры атомных и термоядерных зарядов для оснащения Вооруженных Сил и заложил основы стратегического паритета с США. Совершенствование стратегических зарядов в 1958–1966 гг. было связано главным образом с даль-

нейшим повышением удельной мощности термоядерных зарядов. Разработчики термоядерных узлов располагали двумя возможностями решения этой задачи, основанными на различных подходах, но в целом успешно реализованных. Эти результаты позволили создать много новых изделий.

В указанный период ядерными зарядами второго поколения были оснащены многочисленные системы вооружений Советской армии, в том числе ракетные войска стратегического назначения (РВСН) и Военно-морской флот (ВМФ). Упомянем только два результата напряженной работы коллектива КБ-11.

С начала 1960-х годов как отдельный класс разрабатываются ракеты стратегического и оперативно-тактического назначения средней и малой дальности для стационарных и подвижных комплексов. Стратегическая ракета Р-12 (Р-12У) наземного и шахтного базирования, созданная в КБ академика М.К. Янгеля, стояла на вооружении ракетных войск почти 30 лет (до 1986 г.) и была ликвидирована согласно Договору о ракетах среднего и малого радиуса действия.

В 1960-х годах в СССР развернулись работы по созданию тяжелой межконтинентальной баллистической ракеты Р-36, которая впоследствии стала основой нашего ракетно-ядерного щита. Для оснащения этой ракеты в 1962 г. в РФЯЦ-ВНИИЭФ был создан и успешно испытан уникальный термоядерный заряд сверхбольшой мощности. В его теоретическую разработку наибольший вклад внес Б.Н. Козлов, среди конструкторов нужно отметить В.А. Белугина и И.Г. Иванова. В 1966 г. ВНИИЭФ провел успешное испытание заряда второго поколения, в котором повышение удельной мощности почти вдвое было достигнуто за счет увеличения вклада реакций деления в термоядерном модуле. В дальнейшем эти результаты были использованы при создании новых изделий третьего поколения.

За успешное решение проблемы безопасности эксплуатации ядерных зарядов второго поколения были удостоены Государственных премий СССР 11 сотрудников ВНИИЭФ.

Ядерными зарядами второго поколения, помимо указанных выше, оснащены:

- РВСН — межконтинентальными баллистическими ракетами с моноблочными головными частями (ГЧ) типа Р-7А, Р-9А, Р-16, УР-100, РТ-2; баллистической ракетой с моноблочными ГЧ типа Р-14 и ее модификации;

- ВМФ — БРПЛ с моноблочными ГЧ типа Р-21 (комплекс Д4, подводная лодка проекта 629А, 658) и Р-27 (комплекс Д5, подводная лодка проекта 667А).

## 2.8. Термоядерные заряды третьего поколения

В 1962 г. министр обороны США Р. Макнамара сделал концептуальное заявление о том, что в случае ядерной войны будут уничтожаться военные силы противника, а не его гражданское население. Эта концепция подразумевала возможность нанесения Соединенными Штатами упреждающего, т. е. первого, ядерного удара по советским стратегическим ракетам. Вместе с тем логика стратегии превентивного удара такова, что нападающая сторона при этом должна быть надежно защищена от ответного удара оставшихся ядерных сил противника.

Этот подход определил основные направления развития американских ядерных сил в то время. Стратегический ядерный арсенал США в 1960-е годы стремительно развивался и качественно совершенствовался. Была реализована программа создания системы МБР «Minuteman», развернуты работы по созданию подводных лодок с БРПЛ «Polaris». Создавалась триада современных стратегических ядерных сил.

В то же время начались исследования возможности создания боеголовок с разделяющимися головными частями и индивидуальным наведением на цель (РГЧИН). При высокой точности наведения таких боеголовок существенно увеличивалась эффективность поражения шахтных пусковых установок стратегических ракет. Это придавало принципиально новые качества стратегическим наступательным вооружениям США. Значительно увеличивалась возможность нанесения ими первого удара.

Одновременно в США были развернуты работы по противоракетной обороне. В 1960-х годах разрабатывается система ПРО «Safeguard» с противоракетами «Spartan» и «Sprint», оснащенными ядерными зарядами. Появление реальной возможности создания системы ядерной противоракетной обороны в США и стремительное наращивание их стратегических наступательных вооружений предопределили направление основных, качественно новых военно-технических задач перед советскими ядерными оружейными центрами во второй половине 1960-х годов.

Для преодоления противоракетной обороны США требовались новые системы вооружений, поэтому с 1967 г. разворачиваются работы по созданию термоядерных зарядов следующего (третьего) поколения. Прежде всего они были необходимы для боевого оснащения систем стратегических вооружений, для ракет с разделяющимися

головными частями и для систем ПРО. Многие системы ядерного оружия с этими зарядами находятся на вооружении до настоящего времени, например широко известный комплекс «Тополь-М», созданный в двух модификациях — стационарной (шахтной) и подвижной. Эта разработка, начатая еще в середине 1980-х годов, в 1992 г. была передана в Россию из КБ «Южное» (главный конструктор М.К. Янгель) в связи с принятием Украиной статуса неядерной державы. Боевая часть для ракеты создана во ВНИИЭФ (руководители разработки С.Н. Воронин и Г.Н. Дмитриев, до 1999 г. начальники КБ-1 и КБ-2). Испытания нового оружия, проведенные 8 декабря 1998 г., показали его высокую надежность и боеспособность. По планам Минобороны этот комплекс в XXI в. составит основу ядерных сил России.

В середине 1960-х годов из ВНИИЭФ уезжают академики Я.Б. Зельдович (1965) и А.Д. Сахаров (1968) — гиганты, которые, бесспорно, определяли на протяжении 15 лет научно-техническую политику в области создания ядерных зарядов. В 1965 г. начальником объединенного теоретического отделения становится Ю.А. Трутнев. Этот период совпал с невиданной гонкой вооружений. Специалисты ВНИИЭФ под руководством Трутнева в 1970—1990 гг. разработали ядерные и термоядерные заряды различного назначения для оснащения большинства видов вооруженных сил. В 1965 г. во ВНИИЭФ были получены теоретические результаты, которые стали основой нового направления конструирования термоядерных зарядов, позволили повысить характеристики наших зарядов до уровня, не уступающего американским образцам (Г.А. Гончаров). Первые образцы таких зарядов были созданы и успешно испытаны в 1966 г. Эти заряды стали прототипами многих последующих разработок. В частности, испытанные в 1970 г. и переданные на вооружение термоядерные заряды во многом определяли облик стратегических вооружений в СССР. Их модификации в настоящее время составляют основу ракетных войск стратегического назначения.

Одна из основных характеристик первичных источников энергии в двухстадийных зарядах, в конечном счете определяющая массогабаритные показатели заряда, — это удельный выход энергии для радиационной имплозии вторичного модуля. Над решением этой фундаментальной задачи работали многие выдающиеся специалисты ВНИИЭФ и ВНИИТФ. Физические схемы зарядов, предложенные и реализованные 1963—1965 гг. в конкретных зарядах, используются в большинстве типов первичных зарядов или их модификациях, находящихся на вооружении и сейчас. Отличительная особенность этих

зарядов — рекордная стойкость к действию ведущего поражающего фактора ядерного взрыва (В.Н. Михайлов, Р.И. Илькаев). Дальнейший прогресс был достигнут в конце 1960-х годов благодаря способу, предложенному В.Н. Михайловым, Р.И. Илькаевым, А.Л. Гладченко, А.Д. Демидовым, Е.А. Лопатиным, В.П. Незнамовым. Его широко использовали при разработке многих типов первичных источников, лежащих в основе ядерного арсенала России.

В 1970 г. во ВНИИЭФ был также создан и успешно испытан термоядерный заряд (В.С. Лебедев, Л.С. Мхитарьян, В.А. Разуваев, Д.А. Фишман), а в середине 1970-х годов — его модификация (В.С. Лебедев, В.Г. Анцышкин, В.А. Разуваев), которая и до сих пор является наиболее массовым зарядом для оснащения ракетных войск стратегического назначения. В конце 1970-х годов в институте была испытана физическая схема первичного заряда с новой системой инициирования, которая позволила еще больше уменьшить массу и габариты заряда (А.И. Давыдов, Л.И. Огнев, В.И. Ракитин, В.И. Рыжков, В.П. Феодоритов). Впоследствии различные модификации этой физической схемы стали использовать при конструировании ядерных зарядов во ВНИИЭФ и ВНИИТФ.

Конец 1970-х — начало 1980-х годов — это период максимального обострения ядерного противостояния между США и СССР. Определяющей для ядерных боеприпасов стала тенденция увеличения удельной мощности ядерных зарядов при повышении требований стойкости к поражающим факторам ядерного взрыва, обеспечении максимальной боевой эффективности ядерных боеприпасов у цели, безопасности при возникновении аварийных ситуаций, защиты от несанкционированных действий.

В середине 1970-х годов США развернули обширную программу по созданию нейтронных зарядов для оснащения различных видов вооружений. Это был военный и политический вызов, который требовал адекватного ответа. Разработка подобных ядерных зарядов приобрела в 1970-е годы скандальную известность в связи с тем, что прямым (и как излагалось в прессе, единственным) объектом их поражения являлись люди. Оснащение нейтронными зарядами боеголовок предполагало в случае их использования уменьшение побочного ущерба в условиях военных действий на густонаселенной территории Европы.

Во ВНИИЭФ и ВНИИТФ приступили к разработке зарядов с повышенными специальными поражающими факторами. Для решения этой задачи потребовались специальные первичные источники энергии. Эта проблема была успешно решена во ВНИИЭФ под научным

руководством Р.И. Илькаева. В результате был создан целый ряд специальных зарядов и тем самым дан ответ на вызов США.

В середине 1970-х годов США начали новый виток гонки вооружений, разрабатывая новые системы ядерных вооружений, в частности межконтинентальные баллистические ракеты МХ и БРПЛ системы «Trident», оснащенные боевыми блоками (до 10 единиц) индивидуального разведения и обладающие высокой точностью наведения. Потенциал первого удара США по нашим шахтам вырос на порядки.

В СССР всего за 5 лет были разработаны уникальные комплексы: МБР шахтного и железнодорожного базирования РГ-23УТПХ (аналог МХ) и морская ракета БРПЛ-Р-39, или РСМ-52 (аналог ракеты «Трайидент»).

В 1979 г. специалистами ВНИИЭФ под руководством В.С. Лебедева, Д.А. Фишмана и С.Н. Воронина была успешно завершена разработка заряда для ракеты РГ-23. Не зря по классификации НАТО этот комплекс назвали «Скальпель» — оно отражало его уникальные характеристики, которые были близки к характеристикам лучшей американской ракеты МХ.

Разработка заряда для морской ракеты проходила в острой конкурентной борьбе специалистов ВНИИЭФ и ВНИИТФ, и хотя физическая схема заряда разработки ВНИИЭФ (В.Е. Москаленко, П.Д. Гаспарян) успешно была испытана в середине 1976 г., на вооружение после серии испытаний был принят заряд ВНИИТФ (Ю.Н. Диков с сотрудниками). В его состав входил более легкий первичный модуль, который и позволял получить необходимые массогабаритные характеристики боевого блока в целом. Его модификация стала основой оснащения стратегических подводных лодок.

Разработки специалистов ВНИИЭФ и ВНИИТФ в 1970-е годы обеспечили оснащение всех видов вооруженных сил термоядерными боеприпасами третьего поколения с высокими удельными характеристиками, в том числе стойкими к поражающим факторам ядерного взрыва.

Во второй половине 1970-х — начале 1980-х годов после реализации программ разработки межконтинентальных баллистических ракет и БРПЛ, в том числе с РГЧ ИН, Советский Союз вновь установил стратегический паритет с США.

ВНИИЭФ параллельно с ядерными зарядами создавал ядерные боеприпасы: на первом этапе атомные и термоядерные авиабомбы, затем ядерные боеголовки для межконтинентальных баллистических ракет и баллистических ракет среднего радиуса действия (БРСД) оперативного, оперативно-тактического и тактического назначения

сухопутных войск, ракетных систем противовоздушной и противоракетной обороны, авиационных ракет противовоздушной обороны класса «воздух—воздух», причем последние три направления были переданы во ВНИИЭФ из других организаций Минатомэнергопрома.

Для контроля работоспособности заряда и автоматики на траектории полета боевого блока специалистами ВНИИЭФ, НИИ измерительных систем, ВНИИТФ, ВНИИ автоматики совместно был создан уникальный телеметрический комплекс бортовых и наземных приборов.

В общей сложности КБ-11 (ВНИИЭФ) разработало более 130 типов ядерных боеприпасов, из которых более 100 было принято на вооружение.

Ядерные боеприпасы разработок ВНИИЭФ и ВНИИТФ всегда отличались:

- высокой степенью эксплуатационной и траекторной надежности;
- практически абсолютной ядерной безопасностью;
- высокой пожаро- и взрывобезопасностью в течение всего жизненного цикла (в том числе при возникновении аварийных ситуаций);
- высокой стойкостью к поражающим факторам ядерного взрыва;
- обеспечением высокой боевой эффективности при поражении цели.

Период 1966—1990-х годов — наиболее продолжительный с точки зрения создания и совершенствования ядерных зарядов — можно условно разделить на два временных этапа:

- *1966—1976 гг.* — беспрецедентная гонка вооружений, обеспечение паритета сил и создание более совершенных комплексов вооружений, эффективных в условиях возможного противодействия ПРО и ПВО;
- *1976—1990 гг.* — завершающий период гонки ядерных вооружений.

На этом этапе разработчики отечественного ядерного оружия приступили к решению новых задач, связанных с созданием более совершенных комплексов вооружений и модернизацией существующих. Для стратегических систем требовалось новое боевое оснащение, способное преодолевать противодействие системы противоракетной обороны. Задача повышения стойкости конструкции заряда и головной части в целом к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва противоракет считалась одной из приоритетных. Для решения перечисленных выше задач проводились расчетно-теоретические работы по изучению воздействия проникающих излучений ядерного



взрыва на боеприпасы, вооружение и военную технику. Буквально поэлементно просматривалось боевое оснащение всех стратегических комплексов, выявлялись слабые места, рассматривались различные способы их упрочнения. Технические решения проверялись при подземных ядерных испытаниях, которые позволили моделировать возможные ситуации с воздействием поражающих факторов ядерного взрыва.

Важная веха указанного периода — 1966 год. В этот год были испытаны экспериментальные заряды, которые открыли новые возможности в совершенствовании термоядерных вооружений. Проверенные в опытах физические и конструкторские решения использовались практически во всех стратегических термоядерных зарядах третьего поколения. Эти заряды разрабатывались прежде всего в интересах боевого оснащения систем стратегических вооружений, в частности ракет с разделяющимися головными частями. Они стали основой боевого оснащения ядерных вооружений ракетных войск стратегического назначения. Стратегические заряды применялись также для оснащения моноблочных головных частей ракет, размещенных на подводных лодках. Многие системы ядерного оружия с этими зарядами находятся на вооружении и в настоящее время.

Исключительно важные результаты были получены в 1968—1970 гг., когда шла отработка зарядов повышенной стойкости разных весовых категорий. В условиях подземных испытаний была проверена работоспособность стратегических зарядов мегатонного класса на полную мощность.

Планы создания противоракетной обороны США остро поставили вопросы защиты отечественных ядерных боеприпасов от возможных негативных воздействий. Для достижения этих целей была проведена серия полигонных экспериментов по изучению комплексного воздействия излучений ядерного взрыва на ядерные боеприпасы, ядерные заряды и элементную базу. Широко исследовались возможности применения специальных защитных материалов. При проектировании и отработке новых зарядов в массовом количестве внедрялись новые материалы, прогрессивные технологии, осуществлялась миниатюризация многих важных элементов конструкции.

К середине 1970-х годов были решены задачи по оснащению комплексов стратегического оружия различного назначения ядерными зарядами третьего поколения. В ракетных войсках стратегического назначения на дежурство встали МБР с моноблочными и разделяющимися головными частями. Корабли ВМФ получили баллистические ракеты с моноблочными ГЧ. Для ядерного оснащения этой

системы вооружения использовались заряды, проверенные как в воздушных испытаниях 1961–1962 гг., так и в подземных условиях, т. е. заряды второго и третьего поколения.

Второй из указанных этапов (1976–1990) совпадает с завершением гонки ядерных вооружений времен холодной войны. В это время ядерные силы США и СССР развивались в рамках, установленных рядом двусторонних договоров и соглашений в области ограничения ядерной обороны.

Задачи, которые решали коллективы ВНИИЭФ и ВНИИТФ в эти годы, включали:

- создание термоядерных зарядов для комплекса, аналогичного боеприпасу США «Трайидент-1», и ракеты стратегического назначения, аналогичной боеприпасу МБР МХ;
- модернизацию серийных зарядов с целью повышения их надежности и устойчивости к противодействию, автономные испытания первичного атомного заряда для этих целей и его проверку на ядерную взрывобезопасность;
- создание специализированного заряда для комплексов стратегического оружия, испытания первичного атомного заряда и испытание по определению характеристик заряда при работе в режиме предельно высокого уровня поражающих факторов ядерного взрыва;
- проведение опытов для определения работоспособности зарядов в условиях ядерного противодействия и повреждения зарядов, проверки физических параметров атомных зарядов, испытания зарядов серийного производства и зарядов из боеприпаса;
- проведение различного типа облучательных ядерных взрывов (ФО, ТИГ-Колба, ТОР, ЭФИР) для проверки стойкости к воздействию ядерного взрыва комплексов оружия, ядерных боеприпасов и зарядов, их составных частей и материалов.

Облучательные и исследовательские опыты дали обширную информацию, которая сейчас постоянно используется для решения современных оружейных задач как организациями Росатома, так и разработчиками новых комплексов оружия.

В середине 1970-х годов США приступили к завершающей стадии разработки новых твердотопливных межконтинентальных баллистических ракет МХ и подводных ракет «Трайидент», которые оснащались разделяющимися головными частями с числом боеголовок 10 и 14 соответственно. На появление этого грозного оружия Советский Союз вынужден был ответить адекватно. Конструкторское бюро «Южное» (генеральный конструктор В.Ф. Уткин) приступило к разработке твердотопливной межконтинентальной баллистической ракеты Р-23

с параметрами, близкими к параметрам американской МБР МХ. Соответственно, КБ «Машиностроение» (генеральный конструктор В.П. Макеев) должно было разработать твердотопливную БРПЛ с характеристиками, близкими к характеристикам «Трайидент-1». Это был последний виток соперничества СССР и США в совершенствовании ракетно-ядерных технологий.

Над проблемой создания заряда для боевого блока, аналогичного боеголовке БРПЛ «Трайидент-1», работали коллективы и ВНИИЭФ, и ВНИИТФ. В обоих институтах по этому направлению отрабатывались малогабаритные первичные атомные инициаторы и термоядерные заряды на различных физических схемах построения термоядерного узла.

## 2.9. Хронология совершенствования ядерного оружия

Процесс повышения боевой эффективности системы ядерных вооружений был связан в основном с двумя взаимозависимыми направлениями работ:

- улучшением собственных боевых характеристик ядерных боеприпасов;
- расширением видов и совершенствованием возможностей носителей ядерного оружия.

При создании новых видов ядерных боеприпасов преследовались следующие цели:

- увеличение энерговыделения ядерных зарядов при фиксированных массогабаритных параметрах;
- повышение живучести ядерных зарядов в условиях внешних воздействий различного типа, в том числе воздействий поражающих факторов ядерного взрыва;
- исследование поражающих факторов ядерного взрыва и их воздействия на поражаемые объекты, в том числе элементы системы ядерных вооружений;
- улучшение удельных характеристик отдельных поражающих факторов;
- адаптация, модернизация и разработка ядерных зарядов применительно к оснащению различных видов вооруженных сил и носителей;
- повышение безопасности ядерных зарядов;
- исследование расширенного или ограниченного использования в ядерных зарядах различных типов материалов;
- улучшение конструктивных схем и технологии производства;

- создание специализированных ядерных зарядов для мирного, промышленного использования;
- сокращение номенклатуры ядерных зарядов.

На первом этапе развития системы стратегических вооружений единственным средством доставки ядерного оружия была стратегическая авиация, а основным видом стратегических ядерных боеприпасов — авиабомбы.

Определяющее значение имели качество и количество стратегической авиации, эффективность мест базирования, боевые возможности средств перехвата и наличие достаточного количества ядерных боезарядов. Основная асимметрия в балансе ядерных сил СССР и США в то время определялась различием в возможностях базирования стратегической авиации, в связи с чем серьезное внимание было обращено на баллистические ракеты. Этому способствовало успешное испытание первой баллистической ракеты Р-1 с дальностью действия около 300 км, которую приняли на вооружение в 1950 г. В этом же году состоялось испытание второй баллистической ракеты Р-2 с отделяющейся боевой частью и дальностью действия до 600 км. Она была принята на вооружение в 1951 г.

В 1956 г. началось испытание первой советской баллистической ракеты Р-5 с дальностью действия до 1200 км. Эта ракета находилась на вооружении до 1968 г. и являлась первой баллистической ракетой с ядерным боевым оснащением. В 1955 г. прошли испытания первой баллистической ракеты морского базирования Р-11, и в 1959 г. она поступила на вооружение в составе ракетного комплекса Д-1.

Из-за развертывания США авиационных средств доставки ядерного оружия, угрожавших жизненно важным центрам СССР, в 1954 г. были созданы войска противовоздушной обороны. Принципиальное значение имела разработка термоядерного оружия, в результате которой удалось совершить качественный скачок в уровне энерговыделения ядерных зарядов от десятков килотонн до мегатонного класса. Значение потенциальной возможности доставки на территорию противника нескольких единиц ядерных боеприпасов качественно возросло, и в условиях резкой асимметрии ядерных вооружений США и СССР увеличились фактические возможности сдерживания. Подчеркнем исключительную роль ядерных испытаний в создании термоядерного оружия.

Как уже говорилось выше, к началу 1950-х годов главная задача, ради которой организовывалось КБ-11, была решена — была создана и успешно испытана атомная бомба. В условиях обострявшегося противостояния с США на первый план вышла задача создания ядерного

арсенала страны. Со второй половины 1950-х годов номенклатура ядерных боеприпасов начала быстро расширяться.

В декабре 1948 г. (до проведения испытания первой атомной бомбы) при активном участии Ю.Б. Харитона и П.М. Зернова было принято решение о строительстве в зоне КБ-11 сборочного серийного завода с выпуском 20 изделий в год. Первая серия атомных зарядов типа РДС-1 в количестве 5 единиц была заложена на хранение в КБ-11 уже в 1950 г. Результаты испытаний РДС-2 и РДС-3 в 1951 г. легли в основу первого ядерного заряда, подготавливаемого для передачи на вооружение (РДС-3), а также использовались для создания более мощного малогабаритного заряда РДС-4 «Татьяна», ставшего первым массовым боезарядом, поступившим на вооружение нашей армии.

Оснащение ракет ядерными зарядами проводилось при самом непосредственном участии руководства страны, Министерства обороны и оборонных отраслей. Например, в испытаниях при пуске ракеты Р-5М с последующим взрывом ядерного заряда РДС-4, проводившихся 2 февраля 1956 г., участвовали помимо П.М. Зернова, Е.А. Негина, С.П. Королева министр оборонной промышленности Д.Ф. Устинов, заместитель министра обороны М.И. Неделин.

В мае 1956 г. на боевое дежурство заступили первые ракетные части, оснащенные баллистической ракетой Р-5М.

В середине 1950-х годов по настойчивым требованиям Ю.Б. Харитона была начата работа над зарядом для первой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 разработки ОКБ С.П. Королева. Ракета Р-7 со стартовой массой около 300 т могла доставить примерно пятитонный термоядерный боеприпас на дальность около 8000 км с точностью до 8 км.

Технический облик конструкции заряда определялся совместно с ОКБ-1, возглавляемым главным конструктором С.П. Королевым. Компоновка заряда в корпусе головной части ракеты Р-7 осуществлялась с учетом обеспечения важных и сложных условий, необходимых для того, чтобы разместить заряд в жестко ограниченном объеме и в то же время создать возможность для его срабатывания. Творческая работа двух коллективов позволила решить эти задачи. Специалисты КБ-11 в этот период совершили немало прорывов в области зарядостроения и создания боевых частей. В частности, впервые по инициативе Ю.Б. Харитона были использованы методы масштабного моделирования, когда многие характеристики проверялись на уменьшенных в 2–2,5 раза моделях. В октябре 1957 г. заряд для Р-7 мощностью 2,9 Мт был испытан на Новоземельском полигоне. Еще два года

ушли на улучшение конструкции головной части ракеты и совершенствование измерительных систем, используемых при работе заряда. В ноябре 1959 г. четыре наземных комплекса первых советских межконтинентальных ракет с ядерным зарядом поступили на вооружение.

В эти годы под руководством С.Г. Кочарянца сложилась кооперация КБ-11 с ракетными организациями, в первую очередь с ОКБ-1 С.П. Королева. По инициативе КБ-11 был поставлен вопрос об автономной отработке боевого оснащения.

Даже создание ядерных боеприпасов для хорошо изученного средства доставки — самолета — потребовало большого напряжения научно-конструкторской мысли. К началу 1950-х годов задача, которая ставилась перед КБ-11 в 1946 г., была решена: атомный заряд РДС-1 создан и испытан. Теперь требовалось как можно быстрее перейти к разработке более совершенных атомных зарядов. Усилия в этом направлении предпринимались заранее. Еще летом 1948 г. по предложению И.В. Курчатова, Б.Л. Ванникова и Ю.Б. Харитона было подготовлено постановление Совета министров СССР «О дополнении плана работ КБ-11». В нем содержались задания, касавшиеся создания новых атомных зарядов РДС-3, РДС-4, РДС-5.

Принципиальные отличия РДС-2 и РДС-3 от РДС-1 состояли в схемном решении конструкции центральной части и фокусирующей системы заряда, а между собой эти заряды различались только составом ядерных материалов. Указанные особенности позволили достичь более высоких сжатий делящихся материалов, уменьшить габариты и массу зарядов. Таким образом, их размеры и масса по сравнению с РДС-1 уменьшились, а мощность увеличилась более чем в 2 раза. Заряды РДС-2 и РДС-3 были успешно испытаны 24 сентября и 18 октября 1951 г. Таким образом, в СССР впервые была успешно испытана атомная бомба как ядерный боеприпас самолета Ту-4. В октябре 1954 г. было проведено первое полигонное испытание бомбы РДС-3 с внешним импульсным нейтронным источником, позволившим повысить мощность заряда в 1,5 раза по сравнению с ранее испытанным вариантом.

Планы дальнейшего совершенствования зарядов были связаны с созданием ядерной бомбы меньших калибра и массы для реактивных бомбардировщиков Ил-28, базирующихся на аэродромах европейского театра военных действий. Разработанный в соответствии с этими требованиями заряд РДС-4 «Татьяна» прошел успешное испытание 23 августа 1953 г. на Семипалатинском полигоне. Бомба, содержащая заряд мощностью 28 кт, подвешивалась к самолету Ил-28. Мощность

заряда РДС-4 была сопоставима с мощностью заряда РДС-2 при сокращении диаметра на одну треть. В дальнейшем заряд РДС-4 и его модификации использовались также в качестве боевого оснащения баллистической ракеты средней дальности Р-5М класса «земля—земля» и фронтовой крылатой ракеты (ФКР-1) с подвижным стартом.

В полигонных испытаниях 1953—1954 гг. проводились исследования, связанные с уменьшением необходимой для создания заряда массы остродефицитного плутония (на этом этапе еще не было наработано достаточного количества делящихся материалов). Полученные уникальные результаты заложили основу для дальнейших проработок и оптимизации массы плутония и энерговыделения заряда на принципе имплозии. Был разработан вариант заряда РДС-4, получивший обозначение РДС-4М. Он содержал меньшее количество делящихся материалов и, соответственно, имел меньшую мощность. Кроме бомбы с РДС-4М была разработана модификация головной части баллистической ракеты Р-5М, а также боевая часть фронтовой крылатой ракеты КС-7 на подвижной стартовой установке.

К 1957 г. на предприятиях Минсредмаша было наработано достаточно большое количество урана-235, поэтому стало возможным создание атомного заряда имплозивного типа с применением в качестве ядерного горючего только урана-235. Этот заряд был успешно испытан в сентябре 1957 г., после чего произошла передача его на вооружение в составе боевых частей.

В 1953—1954 гг. началась разработка атомного заряда для торпеды Т-5, имевшей стандартный калибр. Требовалось существенно по сравнению с предыдущими разработками РДС-4 сократить габариты заряда. Разработчикам в КБ-11 предстояло решить непростую задачу. По результатам трех полигонных испытаний была выбрана конструкция заряда для торпеды. Этот заряд мощностью 3,5 кт 21 сентября 1955 г. был испытан в составе боевого зарядного отделения (БЗО) торпеды Т-5 в подводном положении в районе архипелага Новая Земля. (США к тому времени уже провели подводный атомный взрыв в районе атолла Бикини.) Документация на заряды БЗО для торпеды Т-5 была передана в серийное производство в 1957 г. Так появилась первая в стране торпеда с атомным зарядом. Затем КБ-11 совместно с КБ-25 приступило к созданию автономного специального боевого зарядного отделения (АСБЗО), которое могло бы использоваться в любой торпедо такого же калибра. В АСБЗО устанавливался облегченный заряд, разработанный на базе испытанного в 1955 г., с применением нового взрывчатого состава. В нем предусматривалось существенное расширение температурного диапазона эксплуатации. Эта работа потребовала

исследований температурной прочности и стабильности взрывчатого состава в деталях в широком диапазоне температур, виброустойчивости и вибропрочности.

В 1954–1958 гг. в КБ-11 были отработаны образцы ядерных боеприпасов с ядерными и термоядерными зарядами, используемые для оснащения носителей ядерного оружия различного класса и назначения. Первым ядерным оружием подводных лодок стала торпеда Т-5 (разработчик заряда Б.Д. Бондаренко), затем ракета Р-11 ФМ и крылатая ракета. Первой баллистической ракетой с термоядерным зарядом для подводных лодок была Р-13, а с подводным стартом — Р-21.

В начале 1960-х годов в СССР начались работы по созданию тяжелой межконтинентальной баллистической ракеты Р-36, которая позже стала основой нашего ракетно-ядерного щита. В 1962 г. для моноблочного оснащения этой ракеты во ВНИИЭФе был разработан и успешно испытан термоядерный заряд сверхбольшой мощности (Б.Н. Козлов). Ядерные боеприпасы для ракеты тактического назначения «Луна-М» были разработаны в 1961–1979 гг., а в 1965–1968 гг. — боевые части различной мощности и назначения для высокоточного тактического ракетного комплекса «Точка-У».

Результатом участия ВНИИЭФа в разработке ядерного оружия является оснащение ядерными боеприпасами современных стратегических шахтных и подвижных комплексов РВСН (МР УР-100 НУТГХ, Р-36, Р-36МУТГХ, Р-36М2, РТ-23УТГХ, «Тополь», «Тополь-М»). Ядерный заряд был модифицирован для размещения в зенитной управляемой ракете ЗУР-215 (тем самым решалась задача укрепления противовоздушной обороны страны). 19 января 1957 г. прошли успешные испытания новой разработки. Пуск ракеты с полигона Капустин Яр и взрыв (на высоте около 10 км) ядерного заряда явились заключительным этапом государственных летных испытаний ракеты ЗУР. Под действием взрыва два самолета-мишени Ил-28, управляемые по радио и находившиеся на расстоянии примерно 1000 м от эпицентра, были уничтожены. Заряд был запущен в серийное производство и впоследствии также использовался в комплексе с тактической пороховой баллистической ракетой «Марс» и тактической ракетой «Луна».

Со второй половины 1950-х годов номенклатура ядерных боеприпасов начала быстро расширяться. Были разработаны серия авиабомб, ядерные боеприпасы для первых баллистических ракет средней дальности, для первой крылатой ракеты и самолета-снаряда. Появились первые ядерные торпеды и первая зенитная управляемая ракета с ядерным боевым оснащением. Несколько позднее на вооружение поступили оперативно-тактические ракеты, атомный артиллерийский



снаряд и атомная мина. В самом конце 1950-х годов на боевое дежурство встали и стратегические межконтинентальные ракеты. Они должны были нести новые, гораздо более мощные заряды — термоядерные. Первым (одноступенчатым) зарядом такого типа стал заряд РДС-6с мощностью 400 кт, испытанный 12 августа 1953 г.

Успехи специалистов КБ-11 дали стране принципиальную возможность при необходимости быстро наращивать ядерный арсенал. Его основной составляющей стали термоядерные заряды, серийное производство которых началось после испытания РДС-37 мощностью 1,6 Мт, успешно прошедшего 22 ноября 1955 г. Это было самое мощное ядерное испытание на бывшем Семипалатинском полигоне. Эта разработка легла в основу нескольких термоядерных зарядов для боевого оснащения следующих носителей:

- межконтинентальной стратегической ракеты Р-7;
- стратегической ракеты среднего радиуса Р-12;
- морской ракеты Р-13;
- тяжелых бомбардировщиков Ту-16, Ил-28;
- межконтинентальных крылатых ракет «Буран» и «Буря».

22 февраля 1958 г., успешно прошел испытания двухступенчатый термоядерный заряд усовершенствованной физической схемы, получивший номер 49. Этот заряд позволил увеличить удельную мощность термоядерных зарядов при увеличении плотности компоновки и уменьшении габаритов. Так было положено начало созданию термоядерных зарядов второго поколения.

В марте 1958 г. СССР выступил с инициативой прекращения ядерных испытаний, приняв в одностороннем порядке мораторий на их проведение. Однако отказ западных держав последовать этому примеру заставил руководство нашей страны с 30 сентября 1958 г. возобновить ядерные испытания. В конце 1958 г. было испытано пять экспериментальных стратегических термоядерных зарядов мегатонного класса, различных по мощности, массе и габаритам, в основе которых лежала физическая схема заряда 49. В кратчайшее время были развернуты работы по размещению этих зарядов в головных частях межконтинентальных баллистических ракет Р-7А, Р-9, Р-16, а также ракет среднего радиуса действия Р-12 и Р-14.

Важной вехой в создании термоядерных зарядов этого поколения была реализация идеи по существенному увеличению КПД атомного заряда. Успех был достигнут за счет так называемого бустерного режима срабатывания, что позволило сократить расход делящихся материалов, повысить надежность зарядов и существенно уменьшить их массу и габариты. Первое испытание такого экспериментального

атомного заряда мощностью 12 кт состоялось 28 декабря 1957 г. на Семипалатинском полигоне.

В ноябре 1958 г. СССР и США объявили мораторий на ядерные испытания, который продолжался по 31 августа 1961 г.

Период 1959–1961 гг. примечателен появлением новых физических идей и конструкторских решений, развитием расчетно-теоретической и экспериментально-исследовательской базы. В то время были начаты работы по малогабаритным первичным зарядам, работающим в бустерном режиме, выдвинуты предложения по направленному выводу излучения, по новым многоступенчатым физическим схемам, позволяющим повышать мощность зарядов мегатонного класса. Появились и другие идеи и предложения, которые легли в основу новых образцов зарядов, испытанных позже — в 1961–1962 гг., а затем в условиях подземных испытаний.

Появление зарядов нового поколения потребовало решения ряда конструкторских, металлургических, технологических, исследовательских и методических задач. В течение 1958–1960 гг. были выявлены потребности армии в ядерном оснащении комплексами оружия различного назначения и с некоторым запасом определена номенклатура новых зарядов. К 1961 г. были проработаны проекты экспериментальных зарядов повышенной удельной мощности стратегического назначения и разработана документация к ним.

Серия испытаний 1961–1962 гг. подвела итоги первого этапа в развитии ядерных зарядов и создании научно-технической базы для их разработки. Далее началась беспрецедентная по масштабам и результатам работа по созданию ядерного арсенала страны, которая продолжалась до конца 1980-х годов. Эта работа включала три основных направления:

- развитие и совершенствование термоядерных зарядов и первичных инициаторов для стратегических систем оружия различных классов и различных вариантов базирования;
- создание специализированных термоядерных зарядов для ПРО и ПВО — рентгеновских и нейтронных;
- разработка термоядерных и атомных зарядов для нестратегических систем оружия различного вида базирования: авиационного, морского, сухопутных войск.

## 2.10. ПВО и ПРО

Сразу же после окончания Великой Отечественной войны в стране были начаты работы по созданию ядерного оружия, баллистических ракет, средств радиолокации и зенитных управляемых ракет.

В 1947 г. были проведены первые пуски трофейных баллистических ракет, а в октябре 1948 г. состоялся успешный запуск советской баллистической ракеты.

В 1948 г. после успешных испытаний двух образцов зенитных управляемых ракет И.В. Сталин поставил задачу создать в течение 5 лет систему зенитно-ракетной обороны Москвы.

В середине 1950-х годов параллельно с созданием ядерного оружия в бомбовом варианте в Советском Союзе начинается развитие ракетной техники. Самое активное участие в этом процессе приняло КБ-11. Плоды сотрудничества с конструкторским бюро С.П. Королева — головные части ракет Р5М и Р7, характеризующих первый этап развития ядерного оружейного комплекса СССР на базе ракетной техники. 2 февраля 1956 г. в СССР был проведен успешный запуск с полигона Капустин Яр первой отечественной баллистической ракеты с ядерной боеголовкой мощностью 0,4 кт, созданной в КБ-11, которая, пролетев 1200 км, взорвалась в пустыне в режиме наземного ядерного взрыва в 160 км севернее г. Аральска (в газете «Атомпресса» (2006, № 6) об этом событии очень ярко рассказал генерал-лейтенант С.А. Зеленцов — его непосредственный участник).

В 1953 г. Министерство обороны ставит в ЦК КПСС вопрос о необходимости создания системы противоракетной обороны. В 1960–1970-е годы разработка ядерных зарядов для боевых частей ракет стратегического назначения и для систем ПРО становится основным направлением работ в КБ-11. В это время созданы, отработаны и испытаны приборы автоматики и боевые части для стратегических ракет второго поколения Р-12, Р-14, Р-9А, Р-36, РТ-2, РТ-15, РТ-2П.

В 1950-е годы ученые КБ-11 создают заряды для боевых частей первых крылатых ракет П-5, П-5Д, П5-СН, разработанных в ОКБ В.И. Челомея, стартовавших с борта корабля или атомной подводной лодки в надводном положении.

Специалисты КБ-11 Н.А. Дмитриев, В.Н. Родигин, Д.А. Франк-Каменецкий в 1954 г. показали, что лучший способ защиты от ядерного оружия противника — высотный ядерный взрыв. Зенитная ракета с ядерным зарядом и автоматикой подрыва разработки КБ-11 была испытана в 1957 г. Компонировка же заряда и автоматики осуществлялась КБ-25.

Во второй половине 1960-х годов США начали масштабные работы по созданию противоракетной обороны. Это предопределило основные, качественно новые задачи ядерно-оружейного комплекса СССР. Стойкость военной техники к действию поражающих факторов ядерного взрыва стала магистральной темой в отрасли.

Для непосредственного руководства межведомственной проблемой обеспечения необходимых характеристик ракетного вооружения был создан Межведомственный координационный совет по стойкости (МКСС) из представителей ведущих организаций Министерства общего машиностроения, Миноборонпрома, Минобороны и Минсредмаша. Председателем МКСС был назначен заместитель министра общего машиностроения А.С. Матренин. Ю.Б. Харитон был назначен его заместителем.

Во второй половине 1960-х годов начались исследования, связанные с выработкой концептуальных подходов к проектированию боевых блоков повышенной стойкости к средствам ПРО. Исследование воздействия поражающих факторов ядерного взрыва на конструкцию заряда и ядерного боеприпаса в целом, а также расчеты и проектные проработки показали, что в принципе можно создать сверхпрочную боеголовку, способную выдержать воздействие мощного комплекса поражающих факторов ядерного взрыва на достаточно близких расстояниях от подрыва противоракеты.

Для моделирования воздействия поражающих факторов ядерного взрыва на военную технику во ВНИИЭФе были спроектированы и построены мощные лабораторные облучательные установки и комплексы: сильноточные импульсные ускорители электронов и импульсные ядерные реакторы различных типов. К их числу относятся самый мощный в мире импульсный реактор БИГР (А.М. Воинов, В.Ф. Колесов, М.И. Кувшинов, А.А. Малинкин, Б.Д. Сциборский) и уникальный облучательный комплекс «Пульсар», созданный под руководством В.С. Босамыкина и А.И. Павловского.

В целях исследования стойкости вооружений и военной техники к действию поражающих факторов ядерного взрыва в Минсредмаше совместно с Минобороны было проведено 52 специализированных облучательных опыта. На ядерных полигонах под землей разыгрывались «звездные войны», проводились натурные облучательные опыты по изучению воздействия излучений ядерного взрыва.

В 1970–1980 гг. во ВНИИЭФ и ВНИИТФ в интересах проработки возможностей создания отечественной ПВО и ПРО были созданы и испытаны специальные заряды с уникальными характеристиками по широкому спектру поражающих факторов ядерного взрыва. При этом было проведено более 50 ядерных испытаний, что позволило наработать уникальный научно-технический потенциал, который до сих пор является базой как для конструирования термоядерных зарядов, так и для тестирования развивающихся математических методов моделирования.

Появление в США в 1983 г. программы стратегической оборонной инициативы (СОИ) еще больше обострило проблемы научно-технической политики в области ядерных вооружений. Специалисты ВНИИЭФ за несколько лет под руководством Ю.Б. Харитона, Ю.А. Трутнева, А.И. Павловского, Г.А. Кириллова создали и испытали совершенно новые специальные устройства (А.Н. Анисимов, П.Д. Гаспарян с сотрудниками). Эти работы осуществлялись в научной кооперации с учеными Троицкого научного центра и ФИАЭ под руководством Ю.Б. Харитона и Е.П. Велихова.

Оба ядерных центра обладали уникальной экспериментальной базой для выполнения этих работ — проведения сложных лабораторных экспериментов и уникальных физических исследований в ходе подземных ядерных испытаний, имели реальный расчетно-экспериментальный задел и новое поколение специалистов, готовых и способных отвечать на вызовы в научно-технических областях.

В результате проведения организациями Минатома и Минобороны России, оборонных отраслей промышленности и институтами РАН масштабной работы была поставлена и вновь в короткий срок решена задача защиты ракетных комплексов от действия основных поражающих факторов ядерных взрывов.

Так, в период 1976–1990 гг. велась лабораторно-конструкторская отработка по 26 наименованиям зарядов, 18 из которых были переданы в производство и в составе новых комплексов оружия приняты на вооружение. По шести наименованиям зарядов, испытанных в то время, работы после длительного перерыва продолжаются и сейчас, документация готовится к передаче в производство, а комплексы оружия, где они размещаются в настоящее время, — к принятию на вооружение. Нарботанный в ядерных испытаниях за период 1977–1990 гг. задел позволяет даже в условиях действия Договора о полном прекращении ядерных испытаний создавать, при необходимости, новые комплексы оружия.

Прогресс в создании межконтинентальных баллистических ракет инициировал во ВНИИЭФ работы в области отечественной противоракетной обороны. Работы эти велись поэтапно, соответственно техническому уровню средств ракетного нападения. Первый период характеризуется созданием противоракет и их оснащения, обладающих возможностью надежного поражения моноблочных головных частей. Важнейшей компонентой совершенствования ПРО являлось создание специализированных зарядов для этой системы. Вначале работы концентрировались в основном на создании зарядов, которые поражали бы моноблочные головные части рентгеновским излучением.

Во ВНИИЭФ работы по зарядам для ПРО были инициированы Е.М. Рабиновичем при активной поддержке Ю.Б. Харитона. Необходимо отметить, что эта деятельность велась в весьма жесткой конкурентной борьбе с коллективом ВНИИТФ, где значительных успехов добились Ю.А. Романов, В. Розанов, Ю. Диков.

Первым зарядом, разработанным во ВНИИЭФ для противоракетной обороны в начале 1960-х годов, был рентгеновский заряд с жестким спектром рентгеновского излучения (РИ). Экспериментальный вариант этого заряда испытывался на Новоземельском полигоне. Испытания прошли успешно; был осуществлен необходимый комплекс измерений РИ.

Практически сразу после испытаний первых отечественных ядерных зарядов встал вопрос об использовании нового вида оружия для укрепления Военно-морского флота. К выполнению этой задачи немедленно было подключено КБ-11, и с тех пор оно непрерывно и тесно взаимодействует с ВМФ, разрабатывая ядерно-оружейное оснащение.

Первый советский подводный ядерный взрыв (торпеда Т-5) осуществлен 50 лет назад на Новой Земле (21 сентября 1955 г., мощностью 3,5 кт). Результаты испытаний дали важный материал для дальнейшей работы ученым и конструкторам КБ-11.

В 1950-е годы ученые КБ-11 создают заряды для боевых частей первых крылатых ракет П-5, П-5Д, П5-СН, разработанных в ОКБ В.И. Челомея и стартовавших с борта корабля или атомной подводной лодки в надводном положении.

В 1953—1959 гг. разрабатывается боевое оснащение для баллистической ракеты ВМФ РИФМ.

С конца 1950-х годов атомный подводный флот США начинает представлять реальную угрозу для СССР, поэтому руководство ВМФ приступает к программе противолодочной обороны. Проведением работ по разработке конструкции зарядов для противолодочных ракет (испытания «Вихрь», «Вьюга») и глубинной бомбы занимается КБ-11.

Оснащение Военно-морских ядерных сил США разделяющимися головными частями, способными соединяться в многоэлементные баллистические цели, состоящие из боеголовок и ложных целей для прорыва системы противоракетной обороны, поставило перед разработчиками отечественной ПРО новые задачи: наша система должна была с высокой вероятностью нейтрализовать боеголовки в составе сложной баллистической цели, включающей до 10 боеголовок, прикрытых дополнительно дипольным отражателем, легкими

и тяжелыми ложными целями. Важнейшей компонентой совершенствования системы ПРО являлось создание для нее специализированных зарядов.

По мере усложнения задач (главным образом с появлением разделяющихся головных частей) от разработчиков потребовалось при обеспечении радиусов поражения цели в несколько сотен метров кардинально уменьшить мощность взрыва для наведения противоракеты на цель в условиях множественных взрывов ядерных зарядов других противоракет. Этим задачам в наибольшей степени отвечали заряды, специализированные по поражению боеголовок нейтронами, а также рентгеновским излучением. Решению этих задач в значительной степени способствовало оснащение вычислительного комплекса ВНИИЭФ ЭВМ нового поколения, позволяющими проводить более сложные теоретические расчеты.

Говоря о ядерном оружии, нельзя не упомянуть о том, что параллельно с созданием разнообразных боеприпасов разрабатывались необходимые для их функционирования системы автоматики. Упомянем здесь только две уникальные разработки этого назначения: импульсный нейтронный инициатор (система ИНИ), который с 1955 г. применяется практически во всех ядерных боеприпасах, и высокоточный радиодатчик, обеспечивающий воздушный подрыв заряда в условиях, когда вероятный противник создает, например, мощные радиопомехи. Разработка этого датчика инициировала создание целого ряда аналогичных приборов в специальном проектно-институте Минатома Российской Федерации, в том числе:

- уникальные по точности временные устройства, имеющие принципиальное значение для перехвата целей системами ПВО и ПРО;
- несколько поколений автономной системы неконтактного подрыва;
- система, обеспечивающая неоднократное переключение в полете мощности взрыва ядерного заряда на траектории в зависимости от целевой обстановки;
- устойчивые ударные датчики, обеспечивающие быстрое действие подрыва ядерного заряда при встрече с практически любой возможной преградой во всех диапазонах скоростей и углов подхода к цели;
- адаптивная система автоматики подрыва, обеспечивающая подрыв ядерного заряда с максимальной боевой эффективностью у цели.

Эта многогранная, многопрофильная деятельность являлась очень важной составляющей всего комплекса работ по созданию ядерного щита страны. На второй конференции разработчиков ядерного оружия Ю.И. Файков (с 1999 г. начальник КБ-2 ВНИИЭФ) говорил:

«Характерно, что создание всех составляющих ядерного оружия — заряда, приборов систем автоматики и подрыва, корпусов ядерного боеприпаса, носителей, систем их управления, стартов, полигонов, средств испытаний, измерений для отработки ядерного оружия — проводилось одновременно. Важно подчеркнуть, что при этом работа велась активно и творчески. Инициативу проявляли и военные, и ракетчики, и ядерщики».

Для противолодочной обороны были спроектированы и построены противолодочные крейсера «Москва» и «Ленинград», а несколько позже — более крупные корабли «Киев», «Минск» и «Новороссийск». Для вооружения этих кораблей флоту потребовалась противолодочная пороховая ракета с ядерной головной частью. Эта ракета, получившая название «Вихрь», имела дальность полета около 25 км, после приведения она способна уходить на глубину до 200 м и там подрываться. Особенностью новой разработки был момент приведения, когда ракета и ее головная часть испытывали удар с перегрузкой до 800 g.

Разработчикам ВНИИЭФ, которым поручалось оснащение новой ракеты атомным зарядом, предстояло решить ряд принципиально новых задач, связанных с обеспечением динамической прочности конструкции атомного заряда. Это была пионерская работа, выполненная в широкой кооперации с другими научно-исследовательскими учреждениями и многими подразделениями ВМФ. Программа отработки заряда предусматривала имитационные сбросы ракеты с самолета, а также прямые пуски в акватории морского полигона. Было проведено около 40 испытаний, которые завершились зачетными пусками ракет «Вихрь» с противолодочного крейсера «Москва» в 1965 г. Ударостойкая конструкция атомного заряда была настолько универсальной, что его модификация использовалась в первой авиационной глубинной бомбе РБ-2, а также в противолодочной ракете «Вьюга» с подводным стартом из торпедного аппарата погруженной подводной лодки.

В 1963 г. по инициативе руководства армии было принято решение о создании ракетного комплекса батальонного звена, оснащенного ядерным боезапасом. Комплекс, получивший название «Резеда», предназначался для поражения живой силы и бронетехники противника в непосредственной близости к переднему краю. Для выполнения возлагаемых на комплекс задач, вытекающих из условий его применения и эксплуатации, заряд, наряду с небольшим уровнем мощности, должен был удовлетворять ряду требований, в том числе обладать высокой стойкостью к сотрясению при выстреле. После успешного решения поставленных задач комплекс принят на вооружение.



Создание зарядов с регулируемой мощностью для систем нестратегического морского оружия и крылатых ракет ВВС явилось ответом на наращивание США морской компоненты вооруженных сил и принятие на вооружение комплекса авиационного базирования «СРЭМ». В рамках этих задач был предложен и отработан оригинальный и эффективный метод переключения мощности термоядерных зарядов во время движения ракеты по траектории. Этот метод послужил основой для создания зарядов, позволяющих адаптировать поражающие характеристики оружия к условиям боевого применения.

Высокий уровень боевых и компоновочных характеристик зарядов, разработанных в ВНИИЭФ, их надежность и безопасность позволили создать современное боевое оснащение для ВМФ и авиации. Созданные заряды этого класса позволяют успешно решать все новые задачи по повышению эффективности, надежности и безопасности нестратегического ядерного оружия в современных условиях.

## 2.11. Ядерные институты

В СССР, как и в США, существуют два института, занимающихся разработкой ядерных зарядов. На протяжении всей истории развития ядерного оружия наименования их неоднократно изменялись, и сейчас они известны как ВНИИ экспериментальной физики (ВНИИЭФ) и ВНИИ технической физики (ВНИИТФ). ВНИИЭФ участвовал в ядерных испытаниях с 1949 по 1990 г., ВНИИТФ — с 1957 по 1989 г. Представляют интерес оценка участия обоих институтов в проведении ядерных испытаний СССР и ее сравнение с аналогичной оценкой для американских ядерных лабораторий: Лос-Аламосской национальной лаборатории (ЛАНЛ-LANL) и Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса (ЛЛНЛ-LLNL). Первый американский ядерный центр — ЛАНЛ — был создан в марте–апреле 1943 г. для разработки атомной бомбы. В 1952 г. был организован второй оружейный ядерный центр ЛЛНЛ.

В качестве количественного критерия сравнительной роли ядерных институтов будем использовать распределение количества ядерных испытаний по принадлежности к тому или другому ядерному институту, в том числе за определенный промежуток времени, а также в соответствующем диапазоне энерговыделения взрыва. Конечно, значимость ядерных испытаний может сильно варьировать от одного взрыва к другому, но в целом в программе ядерных испытаний было много действительно важных, фундаментальных экспериментов, так же как было много и рядовых опытов, решавших достаточно конкретные задачи.

Поэтому можно рассчитывать, что используемый простой критерий — число проведенных опытов из обширной выборки будет достаточно хорошо характеризовать относительные усилия ядерных институтов.

При этом необходимо учитывать, что в период до 1963 г. ряд ядерных испытаний СССР, по существу не определялся действиями ВНИИЭФ или ВНИИТФ, а относился к сфере действия МО СССР. Это прежде всего такие виды ядерных испытаний, как надводные, подводные, высотные взрывы и испытания при ракетных пусках. Хотя в этих экспериментах использовались ядерные заряды разработки указанных институтов, они выделены в отдельную группу по принадлежности — принадлежности к МО. Это не означает, конечно, что в других ядерных испытаниях роль МО была невелика; во многих случаях она была сравнима или не менее важна, чем роль соответствующего ядерного института (и для ряда испытаний до 1963 г. мы отмечаем ниже это обстоятельство). Тем не менее, поскольку мы рассматриваем здесь вопрос прежде всего об испытаниях собственно ядерных зарядов, в этих и других случаях принадлежность испытания определяется разработчиком этого заряда.

В период после 1963 г. заметную долю в общем объеме ядерных испытаний СССР занимали промышленные взрывы. Как в разработке промышленных зарядов, так и в проведении ряда промышленных взрывов оба ядерных института СССР играли активную роль. Такие ядерные испытания включены нами в список по принадлежности к ВНИИЭФ или ВНИИТФ. Вместе с тем в ряде промышленных взрывов роль ядерных институтов СССР была минимальной, а проведение этих опытов определялось и осуществлялось другими организациями. Эти эксперименты выделены в отдельный список и не отнесены к деятельности указанных институтов.

Следует отметить, что ряд ядерных испытаний после 1963 г. оба института проводили совместно. В этом случае независимо от конкретного вклада каждого института и сложности самого испытания вводили для каждого института «коэффициент» 0,5, т. е. принималось, что в таком эксперименте каждый институт провел по половине испытания. В соответствии с этим число некоторых видов ядерных испытаний, проведенных институтами, стало дробным.

За период с 1949 по 1990 гг. в СССР было проведено 715 ядерных испытаний. В период 1949–1963 гг. доля ВНИИЭФ в количестве ядерных испытаний была существенно выше и составляла около 68% по сравнению с 32% ВНИИТФ. Это обстоятельство определялось сравнительно поздним принятием участия ВНИИТФ в проведении ядерных испытаний (10 апреля 1957 г.). При этом для энергетичес-

кого диапазона  $E > 150$  кт соотношение числа испытаний, проведенных обоими институтами составляло 59 и 41% соответственно, а для энергетического интервала  $E < 150$  кт — 72,5 и 27,5%. Это соотношение говорит о структурном различии программ ядерных испытаний институтов в этот период.

В 1964–1976 гг. доля ядерных испытаний, проведенных ВНИИЭФ, составила всего 46% по сравнению с 54% ВНИИТФ. При этом доля ядерных испытаний с  $E < 150$  кт для первого равнялась 44,5%, а доля второго — 55,5%; в диапазоне  $E > 150$  кт эти доли соответственно составили 61,5 и 38,5%. Можно констатировать, что переход к подземным ядерным испытаниям изменил количественное распределение ядерных испытаний в пользу ВНИИТФ, однако ВНИИЭФ по-прежнему имел большую квоту на проведение мощных ядерных испытаний.

В период 1964–1989 гг. в СССР было проведено 156 ядерных испытаний в мирных целях, в том числе 124 промышленных взрыва и 32 испытания по отработке промышленных зарядов. Что касается экспериментов, в проведении которых большое участие (иногда и определяющее) принимали другие организации, то ВНИИЭФ произвел 62 таких взрыва, а ВНИИТФ — 94, хотя подчеркнем еще раз условность этого деления.

## 2.12. Работы в условиях действия Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний

Весь современный ядерный арсенал создавался в условиях возможности проведения ядерных полигонных испытаний, и такие испытания являлись обязательной составной частью разработки ядерных зарядов.

Создание и поддержание надежности и безопасности арсенала ядерных боеприпасов СССР (России) всегда базировались на нескольких основных компонентах: расчетно-теоретическом и численном проектировании, моделировании, лабораторной газодинамической отработке макетов ядерных зарядов на внутренних полигонах федеральных ядерных центров и натурных испытаниях ядерных зарядов на полигонах.

Наше последнее ядерное испытание было проведено 24 октября 1990 г. (Центральный полигон Российской Федерации, Новая Земля). В 1990–1996 гг. остальные четыре государства «ядерного клуба» провели в совокупности 53 ядерных испытания, причем Франция и КНР

закончили проведение своих экспериментов только в 1996 г., но их в 1998 г. продолжили Индия и Пакистан, а 9 октября 2006 г. и Северная Корея показала свой «ядерный кулачок».

Поддержание ядерного арсенала России в условиях запрещения ядерных испытаний становится сложной научно-технической проблемой, поскольку натурные испытания ядерных зарядов — ключевое звено, подтверждающее качество разработок и квалификацию специалистов, — в настоящее время должны быть замещены огромным объемом расчетно-теоретических и экспериментальных исследований.

24 сентября 1996 г. в Вашингтоне был подписан Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ). Было очевидно, что для сохранения высокого уровня технической готовности, надежности и безопасности ядерного боезапаса в условиях действия ДВЗЯИ необходима реализация специальной программы ядерных оружейных исследований. В США такая программа существует. Основной объем работ по этой программе выполняют оружейные лаборатории Министерства энергетики США.

Цель программы: сохранение научно-технического, производственного и интеллектуального потенциала ядерного оружейного комплекса; сохранение и обеспечение возможности проектирования, производства и сертификации новых видов ядерных боеприпасов; демонстрация возможностей производства и сертификации существующих типов ядерных боеприпасов и их компонентов.

Российский опыт разработки, производства и эксплуатации ядерных боеприпасов требует принятия аналогичного подхода при решении задачи научно-технического поддержания ядерного потенциала России. В настоящее время у Российской Федерации нет средств для сохранения и развития всех компонентов технологии разработки ядерных боеприпасов, поэтому были определены ключевые технологии, от которых зависит само существование ядерного оружия России, введена приоритетность и обозначены этапы финансирования работ по разным группам технологических звеньев. При этом выделены ключевые задачи:

- 1) развитие физико-математического моделирования, разработка физических моделей, численных методик и расчетных программ;
- 2) развитие лабораторной экспериментальной испытательной базы, предусматривающей создание в первую очередь современных газодинамических и рентгенографических комплексов, новых лазерных и электрофизических моделирующих установок и замещающих полигонные испытания облучательных установок;

3) усиление контроля качества серийно выпускаемых изделий, находящихся в эксплуатации;

4) проведение неядерно-взрывных экспериментов (НВЭ) или субкритических опытов и обеспечение функционирования Центрального полигона Российской Федерации на Новой Земле.

Основные направления работ российских федеральных ядерных центров — РФЯЦ-ВНИИЭФ и РФЯЦ-ВНИИТФ, требующие вычислительных экспериментов с использованием высокопроизводительных суперЭВМ, предполагают учет фундаментальных физических процессов. Работы по созданию таких математических методик ведутся интенсивными темпами несколько десятилетий.

Компьютерные технологии должны опираться на физические модели, основанные на фундаментальных физических законах. При этом необходимо постепенно отказаться от использования разного рода эмпирических закономерностей. Компьютерные комплексы должны быть калиброваны на результатах полигонных испытаний ядерных боеприпасов, а также на неядерных и лабораторных экспериментах.

В 1990 г. специалисты предложили проведение неядерно-взрывных (субкритических) экспериментов на Центральном полигоне Российской Федерации (ЦП РФ), существенных для поддержания готовности боезапаса, которые возможно проводить в условиях действия ДВЗЯИ. По своей сути такие эксперименты — это подрыв макетов ядерных зарядов с уровнем энерговыделения, определяемым только энергией химического взрывчатого вещества. На их базе возможна разработка технологии контроля качества воспроизводства различных типов ядерных зарядов. Важность экспериментов состоит в том, что их результаты могут быть использованы для создания модернизированных ядерных зарядов повышенной безопасности. Проводятся они глубоко под землей в штольне, предназначенной для ядерных испытаний. Комплекс защитных сооружений представляет собой многобарьерную техническую систему, рассчитанную на обеспечение гарантированной экологической безопасности работ, и отвечает повышенным радиационным требованиям. Экологическая, в том числе и радиационная, обстановка в районе выполнения экспериментов нормальная и несколько не отличается от установившейся здесь за последние 17 лет, в течение которых Россия не проводит ядерные испытания.

Одним из приоритетных направлений обеспечения безопасности ядерных объектов являются также исследования диспергирования делящихся материалов в натуральных экспериментах с использованием

имитаторов делящихся материалов. Эти работы необходимы для определения реальной опасности гипотетических аварий и оценки эффективности защитных средств, а также конструкционных способов повышения безопасности ядерного оружия.

Специалисты наших ядерных центров имеют по сравнению со специалистами США значительно больший опыт и научный задел в исследованиях режима неядерно-взрывных цепных реакций в реальных конструкциях ядерных зарядов, что в определенной степени может компенсировать возможное отставание по другим элементам ключевых технологий. Основная цель работ последнего времени — обеспечение ядерного сдерживания в условиях современного мира и при возможных вариантах развития ситуации.

После 1990 г. коллективы ядерных институтов работают над следующими проблемами:

1. Продление сроков гарантии ядерных зарядов. Эта работа необходима для поддержания на должном количественном уровне ядерного арсенала страны, поскольку объем их выпуска в течение последних 15 лет резко сократился. В рамках этой задачи тщательно исследуется возможность расширения эксплуатационных ресурсов узлов из взрывных составов, делящихся материалов, органических до 30 и более лет; по-новому решаются вопросы защиты от коррозии.

2. Формирование ограниченной номенклатуры ядерных зарядов для современного и перспективного боезапаса. По этому направлению выполняется обширная программа, включающая в себя немало сложных задач. В них входят такие актуальные темы:

- расчетно-теоретическое и экспериментальное изучение функциональных характеристик зарядов на основе современных физических моделей и газодинамических установок;
- разработка и внедрение решений, которые позволят отобрать для пополнения боезапаса ядерные заряды, обладающие определенными качествами. Эти «избранные» заряды должны отличаться функциональными свойствами, строго согласованными с параметрами цели для снижения сопутствующего ущерба; высокой надежностью и экспериментально подтвержденной устойчивостью характеристик к отклонению от номинальных параметров при изготовлении и эксплуатации; высоким уровнем ядерной взрывобезопасности, в том числе и групповой; возможностью адаптации поражающих характеристик к типу цели и уровням промахов.

Особое значение в обеспечении надежности зарядов имеют работы по созданию систем, позволяющих стабилизировать бустерный режим в течение срока гарантии.

3. Повышение эксплуатационной безопасности зарядов и их безопасности при несанкционированных действиях. По данному направлению выполняются широкомасштабные работы следующего содержания:

- изучение и использование всех современных возможностей характеристик ЯВБ боезапаса ядерных зарядов, демонтаж тех из них, которые не отвечают самым высоким требованиям;
- оснащение ядерных зарядов дополнительными устройствами и системами, повышающими их безопасность в процессе эксплуатации;
- введение в конструкцию заряда дополнительной защиты, повышающей его устойчивость к действию аварийных факторов;
- создание и внедрение защитных контейнеров, обеспечивающих уровень требований МАГАТЭ при транспортировке и хранении ядерных зарядов и их узлов;
- исключение из боезапаса зарядов с большими массами взрывчатых составов;
- создание и внедрение комплекса устройств, оборудования и технологии, обеспечивающих возможность обращения с зарядами при гипотетических авариях.

4. Изучение проблем создания возвратного потенциала ядерных зарядов и ядерных боеприпасов для поддержания ядерного арсенала в обозримой перспективе на должном уровне.

Успешное выполнение работ по указанным направлениям гарантирует поддержание отечественного ядерного арсенала на высоком качественном уровне и сохранение критических технологий в области создания ядерных зарядов, что должно обеспечить безопасность границ нашей страны сегодня и в будущем.

## Разработка неядерных вооружений

Сегодня федеральные ядерные центры вышли на рынок неядерных вооружений. В институтах обеспечен замкнутый цикл работ по созданию оружия — от расчетно-теоретических исследований и экспериментальной обработки до конструирования изделий, создания новых технологий, стендовых и полигонных испытаний, опытного и серийного производства.

Проводимые научные исследования в области кумуляции, взрывного формирования поражающих элементов, направленного метания, создания адаптивной автоматики позволили развить работы в области неядерных вооружений и разработать боевые части на уровне лучших мировых образцов. Созданные и запущенные в серийное производство боевые части целого ряда зенитных, противотанковых

и реактивных систем обеспечивают поражение всех современных и перспективных целей с высокой эффективностью. Эта деятельность по своей значимости и объему должна стать в один ряд с разработкой ядерного оружия.

С начала 1990-х годов ВНИИЭФ и ВНИИТФ включились в разработку противотанковых боеприпасов с кумулятивными зарядами. Так, разработан и передан на вооружение тандемный кумулятивный заряд «Атака», который при калибре 130 мм обеспечивает пробитие брони более 800 мм. Завершена отработка заряда «Хризантема-С», который среди отечественных аналогов имеет максимальное бронепробитие. Проведенная модернизация боевой части ПТУР «Малютка», находящейся на вооружении более чем в 40 странах мира, позволила увеличить бронепробитие с 460 до 850 мм.

Оба института успешно работают и в области создания боеприпасов для комплексов ПВО и ПРО. Специалисты институтов создают не только зарядную часть, но и автоматику, приборы, взрыватели, обеспечивающие оптимальный подрыв изделия. Это позволяет значительно повысить эффективность заряда, уменьшить его массу и габариты.

Основа оружейных разработок — расчетно-теоретический и газодинамический комплексы. Работая над ядерным оружием, центры создали программы для моделирования сложных газодинамических процессов различного характера. Это дает возможность вести целенаправленную оптимизацию проектируемых боеприпасов расчетными методами, используя эксперимент на заключительном этапе.

## Математическое моделирование и ЭВМ

Разработка ядерного оружия оказала колоссальное влияние на развитие отечественной прикладной математики и вычислительной техники. Уже в самом начале работ в КБ-11 Ю. Б. Харитон не только привлек к расчетам самых известных математиков страны, но и создал на объекте собственный сильный математический отдел, который превратился во всемирно известный центр прикладной математики. Первые образцы отечественных ЭВМ поступили в КБ-11 в 1955 г. Специалисты ВНИИЭФ получили такие технические характеристики, которые удивляли даже самих разработчиков ЭВМ. Становление и развитие математического отделения проходило под руководством академика Н.Н. Боголюбова, профессора И.Д. Софронова.

В математическом отделении ВНИИЭФ были выполнены первые в нашей стране работы по созданию неоднородного вычислительного комплекса ЭВМ и распараллеливанию счета больших задач.



Прямые контакты между математиками института и математиками американских ядерных центров убедительно демонстрируют высокий уровень работ наших специалистов по математическому моделированию сложных физических процессов и культуру математического моделирования.

До 1948 г. математические работы по ядерной тематике выполнялись в известных математических коллективах страны: отделе прикладной математики (ОПМ) МИАН СССР (позже — ИПМ), по заданиям специалистов КБ-11 работала группа под руководством академика М.В. Келдыша, в Ленинградском оптико-механическом институте (ЛОМИ) АН СССР — под руководством Л.В. Канторовича, в Институте физических проблем — под руководством академика Л.Д. Ландау.

Первая математическая расчетная группа была образована в КБ-11 в 1948 г., в 1950 г. она преобразована в отдел, в 1952 г. — в сектор.

Когда разрабатывались первые образцы атомного оружия, электронных вычислительных машин в стране не было. Необходимые расчеты выполнялись на механических и электромеханических настольных машинах. Впервые расчеты на ЭВМ для обоснования работы двухстадийного термоядерного заряда РДС-37 были сделаны в 1954–1955 гг.

За 50 с лишним лет мощность вычислительного парка ВНИИЭФ возросла в 10 000 раз.

## Физика взрыва и высоких давлений

Исследования свойств веществ ядерных зарядов на газодинамической стадии, когда диапазон давлений достигает сотен миллионов атмосфер, показали, что нужна разработка принципиально новых методов исследований, кинетика которых требовала высокой точности — до сотых долей микросекунды. Появилась необходимость в новых методах регистрации высокоскоростных процессов. В КБ-11 были заложены основы отечественной высокоскоростной фотохронографии со скоростью развертки до 10 км/с и скоростью съемки порядка 1 млн кадров в секунду. Сверхскоростной регистратор, разработанный А.Д. Захаренковым, Г.Д. Соколовым и В.К. Боболевым (1948), стал прототипом серийных приборов.

Исследования веществ в условиях динамического сжатия привели к созданию во ВНИИЭФ всемирно известной школы физики высоких импульсных давлений (Я.Б. Зельдович, К.И. Щёлкин, В.К. Боболев, Л.В. Альтшулер, С.Б. Кормер, А.Г. Иванов, Л.М. Тимонин, С.А. Новиков, Р.Ф. Трунин).

Важное значение имеет разработка во ВНИИЭФ не имеющего аналога в России рентгенографического комплекса с просвечиванием в нескольких направлениях на основе импульсных циклических и линейных ускорителей электронов.

### Физика горячей плазмы

В 1963 г. после предварительных исследований возможности использования лазеров для целей поражения военной техники, а также появления в 1964 г. идеи инерциального лазерного термоядерного синтеза (Н.Г. Басов, О.Н. Крохин) началось бурное развитие лазерной тематики во ВНИИЭФ. Появились принципиально новые предложения у группы Н.Г. Басова (ФИАН) — принцип фотодиссоциации для создания инверсной населенности, и у группы С.Б. Кормера (ВНИИЭФ) — накачка лазера светом фронта ударной волны. Первый такой лазер был запущен в начале 1966 г.

Разработка во ВНИИЭФ лазерных установок с мощностью излучения в десятки и сотни тераватт началась с 1973 г. по инициативе С.Б. Кормера, Г.А. Кириллова и при энергичной поддержке Ю.Б. Харитона. В результате такие установки («Искра-4» и «Искра-5») были созданы во ВНИИЭФ. В опытах была получена рекордно горячая плазма с температурой ионной компоненты около 12 кэВ. Нейтронный выход достигал значений  $10^{10}$  DD-нейтронов за импульс.

Стратегическая оборонная инициатива США в начале 1980-х годов породила во ВНИИЭФ ряд интересных проектов на стыке фундаментальных и прикладных наук.

### Ядерно-физические исследования

Для конструирования ядерных зарядов прежде всего требовалось определение ядерно-физических констант основных делящихся материалов и критических масс. От точного значения критических параметров зависела безопасность производства самих делящихся материалов, мощность ядерного оружия. Поэтому весной 1948 г. в КБ-11 появился научно-исследовательский сектор, в котором впервые была создана нейтронно-физическая лаборатория.

Персонально отвечал за экспериментальное определение величины критической массы ядерной взрывчатки Ю.Б. Харитон. Реализация программы ядерных экспериментов потребовала создания во ВНИИЭФ уникальной (и не только в масштабах СССР) экспериментальной базы, состоявшей из парка крупных физических устано-

вок и позволявшей не только проводить профильные исследования, но и решать задачи фундаментальной науки.

В 1953–1954 гг. КБ-11 предписывалось выполнить теоретические работы по таким фундаментальным направлениям, как теория деления тяжелых ядер, квантовая теория поля, изобарные состояния нуклонов.

Большой цикл работ по определению ядерно-физических констант и критическим сборкам был проведен на созданном во ВНИИЭФ в 1949 г. под руководством Г.Н. Флёрова, Д.В. Ширкова, Ю.А. Зысина и А.А. Малинкина физическом котле на быстрых нейтронах (ФКБН). В конце 1960-х годов во ВНИИ экспериментальной физики начинают развиваться пионерские работы по разработке аperiодических быстрых реакторов (А.М. Воинов, В.Ф. Колесов, М.И. Кувшинов, А.А. Малинкин, Б.Д. Сциборский). На базе этих исследований был создан парк импульсных реакторов с уникальными характеристиками (БИГР, ГИР, ВИР, БР-1).

В настоящее время в Институте ядерно-радиационной физики ВНИИЭФа ведутся работы по созданию мультитерраваттной установки «Гамма» как источника жесткого рентгеновского излучения, выполняются исследования свойств ядер и механизмов ядерных реакций, способствующие решению термоядерных проблем. На уникальной экспериментальной базе ядерного центра осуществляются и получают дальнейшее развитие исследования по обоснованию живучести образцов военной техники в условиях воздействия различных излучений, моделирующих воздействия поражающих факторов ядерного взрыва.

### Исследования с использованием мощных электрофизических установок

На основе работ, начатых в начале 1950-х годов по инициативе И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова, в целях получения термоядерной энергии с помощью взрывамагнитных источников энергии во ВНИИЭФ был создан самый мощный спиральный взрывамагнитный генератор со следующими характеристиками:

|   |         |
|---|---------|
| энергия, МДж .....  | 30      |
| амплитуда импульса тока при времени нарастания<br>6 мкс, МА ..... | 15      |
| скорость схлопывающейся оболочки, км/с .....                      | 10      |
| относительное сжатие алюминия (давление 10 Мбар) ...              | 2,5–2,9 |
| скорость сформированной кумулятивной струи, км/с. ....            | 40      |

Сверхмощный дисковый взрывомагнитный генератор имеет следующие характеристики:

|   |       |
|---|-------|
| энергия, МДж .....  | 200   |
| амплитуда импульса тока при времени нарастания<br>4 мкс, МА ..... | 30–35 |
| скорость схлопывающейся оболочки, км/с .....                      | 10–15 |

Развивая идеи А.Д. Сахарова о магнитной кумуляции, В.Н. Мохов и В.К. Чернышев с сотрудниками разработали для инерциального термоядерного синтеза генераторы МАГО, с помощью которых был достигнут нейтронный выход до  $5 \cdot 10^{13}$  нейтронов в импульсе; время жизни подогретой DT-плазмы в экспериментах составляет 2–3 мкс.

Под руководством А.И. Павловского при сжатии магнитного потока во взрывомагнитном генераторе (предложение А.Д. Сахарова) была получена рекордная величина магнитного поля —  $17 \cdot 10^6$  Гс (1992). Его ученик В.Д. Селемир в 1998 г. довел мировой рекорд в получении магнитного поля до  $28 \cdot 10^6$  Гс.

Одно из самых значительных достижений КБ-11 в 1960–1970-е годы — создание новых физических установок, на которых проводились впоследствии уникальные эксперименты. К концу 1960-х годов появились гамма-графическая установка БИМ-117, импульсные генераторы жесткого рентгеновского излучения ВИР и ТИБР, первый в мире линейный импульсный ускоритель ЛИУ-2 и многие другие, не имеющие аналогов в мире. Таким является, например, ракетный трек (рельсовый путь) для различных испытаний боевых частей, введенный в строй в 1963 г. Он был уложен с точностью, поражающей воображение: отклонение от идеальной прямой составляло 1 мм на километр (учитывалась даже кривизна поверхности земного шара). Со временем длина трека была увеличена до 3000 м. Эти работы завершились уже в 1980-х годах.

Гордостью коллектива института является крупнейшая в Европе лазерная установка «Искра-5», введенная в действие в октябре 1989 г. Идея ее создания для решения задач инерциального термоядерного синтеза в институте зародилась в начале 1970-х годов. На воплощение идеи от чертежей до строительства комплекса в целом ушло более 15 лет.

В «Искре-5» с помощью оптических зеркал 12 лазерных лучей направляются на мишень в центре установки. Внутри мишени лазерное излучение преобразуется в рентгеновское, которое, в свою очередь, обеспечивает сжатие мишени. На установке можно имитировать процессы, происходящие при ядерном взрыве. В условиях полного запре-

щения проведения ядерных испытаний это позволяет лучше понять физику ядерного взрыва.

Во ВНИИЭФ в последние годы ведутся работы по созданию «Искры-6», энергия которой в 10 раз будет превышать лазерную энергию «Искры-5». Эксперименты, проведенные на «Искре-6», позволят расширить возможности поддержания ядерного арсенала и обеспечения его безопасности и надежности.

В 1993 г. в институте введена в полном объеме в эксплуатацию еще одна уникальная установка — радиационно-облучательный комплекс «Пульсар», созданный на базе мощного ускорителя электронов ЛИУ-30 и импульсного ядерного реактора БР-1 и предназначенный для имитации комплексного воздействия на испытываемые образцы узлов и изделий проникающих излучений ядерного взрыва.

На базе реактора БИГР, единственного в мире быстрого импульсного реактора с керамической активной зоной, создан облучательный комплекс, моделирующий аварии с возрастанием реактивности для твэлов энергетических реакторов типа ВВЭР. Отработана технология исследования твэлов. Проведена также серия испытаний, в результате которых определены энергетические значения порогов разрушения твэлов — важного параметра границы работоспособности в аварийных условиях.

Во ВНИИТФе для решения технических задач имеются:

- импульсные ядерные реакторы БАРС-5, ИГРИК, ЯГУАР;
- импульсные электронные ускорители с плотностью тока  $\sim 100$  кА ИГУР-3М, ЭМИР;
- генераторы тока СИГНАЛ и СИГНАЛ-М;
- однолучевая лазерная установка с энергией  $\approx 200$  Дж/м, пикосекундный лазерный стенд и стенд ЭБР-Л для исследования лазерных сред при их возбуждении осколками деления;
- установки ЭКАП, СОМ, ОСА для изучения турбулентного перемешивания в ударных и взрывных процессах;
- генератор нестационарных ударных волн (ГНУВ);
- лазерный стенд «Факел» с диодной накачкой.

Институт обладает средствами для спектральных измерений ядерных излучений, разработаны методы локальной дозиметрии нейтронов, гамма- и рентгеновских излучений, спектрометрия электронных пучков и др.

К памятным страницам истории ВНИИЭФ с полным правом можно отнести международное научно-техническое сотрудничество. Его основоположником был академик А.И. Павловский. В 1990 г. в «Арзамас-16» побывала первая делегация американских специалистов.

В начале 1992 г. состоялся обмен визитами руководителей атомных центров США и России.

Важным этапом в развитии международного сотрудничества явилась проведенная в 1993 г. серия совместных российско-американских экспериментов в области сверхмощных взрывомагнитных источников энергии, физики высоких плотностей энергии и замагниченной плазмы, управляемого термоядерного синтеза. Она способствовала росту взаимного доверия и расширению контактов с ведущими научными центрами и компаниями ряда зарубежных стран (США, Франция, Германия, Великобритания, Китай, Чехия и др.).

В последние годы развитию внешних контактов продолжает способствовать деятельность Международного научно-технического центра (МНТЦ) и Центров международной связи (ЦМС) ВНИИЭФ и ВНИИТФ.

### 2.13. Роль разведки в создании советской атомной бомбы

Существенную роль в создании первой атомной бомбы СССР сыграли разведывательные данные, полученные из США. Ю. Б. Харитон подчеркивал исключительную ценность информации, полученной от К. Фукса и других разведчиков. Контакты с К. Фуксом длились с конца 1941 по начало 1949 г. Это был наиболее известный, но далеко не единственный источник информации.

Разведывательная информация содержала изложение фундаментальных идей, лежащих в основе создания атомной бомбы и атомных производств, а также конкретные физические и инженерные данные, непосредственно повлиявшие на представления наших специалистов о путях и способах создания атомной бомбы.

По мнению ряда аналитиков, следующая оценка будет близка к истине: в 1941–1945 гг. роль разведывательной информации в развитии советского атомного проекта была первостепенной, а в 1946–1949 гг. главное значение имели собственные усилия и собственные достижения. Границей этих двух периодов является 1945 г., когда Советский Союз одержал победу в Великой Отечественной войне и появилась возможность сосредоточить усилия государства на практическом решении атомной проблемы. Вместе с тем и на первом этапе необходимо отметить выдающуюся роль наших специалистов, прежде всего И.В. Курчатова, в проведении анализа разведывательных данных, их сопоставлении с нашими данными, проверке и оценке, определении основных идейных направлений нашего атомного проекта. Уже в этот

период сформировалось ядро коллектива специалистов, который на втором этапе за три с половиной года успешно решил проблему создания советской атомной бомбы.

Принципиальное значение для реализации советского атомного проекта имела информация об успешном испытании Соединенными Штатами 16 июля 1945 г. первой атомной бомбы. Беспрецедентная разрушительная сила атомных взрывов в Хиросиме и Нагасаки в августе 1945 г. привела руководство СССР к выводу о необходимости форсирования работ по созданию советского атомного оружия.

Вскоре после испытания первой советской ядерной бомбы в августе 1949 г. в зарубежной печати появился поток самых различных сообщений, домыслов и догадок о том, что Советы украли тайны американской ядерной науки и техники. В печати многократно подчеркивалось, что Россия, разоренная войной, не могла создать ядерное оружие, не воспользовавшись результатами работ по Манхэттенскому проекту в США, а также ученых Западной Европы.

Испытание первого ядерного заряда на Семипалатинском полигоне в августе 1949 г. ошеломило многих, включая президента США Трумэна, который долго не верил сообщениям об успехе русских. В США, да и во многих западных странах, ожидали от СССР первых результатов по созданию ядерной бомбы не ранее 1954–1955 гг. В американском журнале «Лук» от 1945 г. была опубликована статья, с интересом встреченная читателями, «Когда Россия будет иметь ядерную бомбу?». Ее написали Джон Хогертон, инженер-атомщик, и «специалист по России» Элсуорт Рэймонд, также инженер, имевший отношение к ядерной проблеме. Они утверждали, что при самых благоприятных обстоятельствах ядерная бомба в России может появиться не ранее 1955 г.

В статье был также сделан весьма примечательный вывод: в России будут производить бомбы с помощью плутониевых заводов типа Хэнфорда, т. е. на уранграфитовых реакторах. Диффузионные заводы типа Ок-Риджа в штате Теннесси, занимающихся получением высокообогащенного урана изотопами урана-235, России создать не удастся в связи с их большой технической сложностью.

Оценка Э. Рэймонда возможностей советской экономики была очень суровой: отрасли российской промышленности, производящие точные приборы, мало развиты и выпускают продукцию низкого качества. По объему производства во многих отраслях Россия отстает от США на 20 лет.

Сообщения в печати изобиловали инсинуациями, хотя были и справедливые догадки. В этой связи в центральной газете «Правда»

и других средствах массовой информации 25 сентября 1949 г. появилось сообщение ТАСС. Приводим его полностью.

«23 сентября Президент США Трумэн объявил, что, по данным правительства США, в одну из последних недель в СССР произошел ядерный взрыв. Одновременно аналогичное заявление было сделано английским и канадским правительствами.

Вслед за опубликованием этих заявлений в американской, английской и канадской печати, а также в печати других стран появились многочисленные высказывания, сеющие тревогу в широких общественных кругах.

В связи с этим ТАСС уполномочен заявить следующее.

В Советском Союзе, как известно, ведутся строительные работы больших масштабов — строительство гидростанций, шахт, каналов, дорог, которые вызывают необходимость больших взрывных работ с применением новейших технических средств. Поскольку эти взрывные работы происходили и происходят довольно часто в разных районах страны, то возможно, что это могло привлечь к себе внимание за пределами Советского Союза.

Что же касается производства атомной энергии, то ТАСС считает необходимым напомнить о том, что еще 6 ноября 1947 г. министр иностранных дел СССР В.М. Молотов сделал заявление относительно секрета атомной бомбы, сказав, что “этого секрета давно уже не существует”. Это заявление означало, что Советский Союз уже открыл секрет атомного оружия, он имеет в своем распоряжении это оружие.

Научные круги Соединенных Штатов Америки приняли это заявление В.М. Молотова как блеф, считая, что русские могут овладеть атомным оружием не ранее 1955 г. Однако они ошиблись, так как Советский Союз овладел секретом атомного оружия еще в 1947 г.».

Далее в сообщении ТАСС говорится:

«Что касается тревоги, распространяемой по этому поводу некоторыми иностранными кругами, то для тревоги нет никаких оснований.

Следует сказать, что советское правительство, несмотря на наличие у него атомного оружия, стоит и намерено стоять в будущем на своей старой позиции безусловного запрещения применения атомного оружия.

Относительно контроля над атомным оружием нужно считать, что контроль будет необходим для того, чтобы проверить исполнение решения о запрещении производства атомного оружия».

Это сообщение ТАСС от 25 сентября 1949 г. нуждается в некоторых комментариях. Заявление о том, что «секрета атомной бомбы дав-



но уже не существует», полностью соответствовало истине. Но утверждение, что СССР имел в своем распоряжении это оружие в 1947 г. — заведомая неправда. К 6 ноября 1947 г. СССР не имел и не мог иметь в своем распоряжении ядерного оружия. В декабре 1946 г. в СССР был только-только запущен первый исследовательский ядерный реактор Ф-1 на очень малую мощность. И до создания ядерной бомбы предстояло пройти большой путь длиной 2 года. Рассуждениями о том, что в Советском Союзе ведутся работы больших масштабов по строительству гидростанций, шахт, каналов, пытались объяснить, почему на Западе не зафиксировали взрыв ядерных зарядов, а зарегистрировали его только в августе 1949 г. Заявление ТАСС от 25 сентября 1949 г. о том, что СССР имеет в своем распоряжении ядерное оружие, было попыткой запутать своих заокеанских и западноевропейских коллег. Последующие заявления советских официальных лиц о том, что успех создания первой советской ядерной бомбы принадлежит только советским ученым и специалистам, не могли остановить волну недоверия к нам.

В последние годы в печати появились сообщения о результатах деятельности внешней разведки СССР, связанной с получением в 1940-х годах из Англии и США разведанных по освоению в этих странах ядерной энергии в военных целях. В частности, известно, что кроме чисто строительных задач, МВД обеспечивало ПГУ разведывательными данными. Сначала в НКВД (КГБ), а впоследствии в МВД (МГБ) и Главном разведывательном управлении Министерства обороны (ГРУ, которое ранее называлось РУКА — Разведывательное управление Красной Армии) с 1940 г. непрерывно проводился сбор информации о секретных работах, проводимых в США и Великобритании по производству ядерных военных материалов и созданию атомной бомбы. Руководителем научно-технической разведки в НКВД работал тогда Л.Р. Квасников.

Предоставленные Е.В. Квасниковой (внучкой) краткие биографические данные Леонида Романовича Квасникова и выдержки из его личных воспоминаний о работе с 1938 г. по 1964 г. в разведке дополняют ранее опубликованные данные не только по конструкции первой бомбы США, но и по диффузионному заводу и ядерным реакторам.

Начало своей работы в НКВД Л.Р. Квасников описывает следующим образом: «Никаких ориентировок в смысле выбора приоритетов научных направлений, по которым должна осуществляться разведка, мне никто не давал. Однако первое задание, которое я направил в наши резидентуры, состояло в том, чтобы обратить первостепенное внимание

на разработки в области использования ядерной энергии как для создания нового вида энергетики, так и для создания нового вида оружия.

В 1940 г. из Лондона пришли первые материалы на мой запрос от резидента Горского. Мотивированное письмо английских ученых Пайерлса, Хальберна и Коварского о необходимости начала развертывания работ в государственном масштабе по созданию ядерного оружия практически одновременно легло на стол Черчилля и на мой стол в Москве. К сентябрю 1941 г. я имел полный текст доклада этих ученых правительству Англии (около 70 стр.) и целую подшивку телеграмм от Горского о развитии работ по созданию атомной бомбы в Англии. Тогда же я составил реферат этого доклада. Именно с ним были ознакомлены Иоффе и Капица, которые единодушно высказали мнение, что в ближайшие годы атомная проблема не может быть решена нигде. Причем ближайшие годы оценивались десятком лет. Только в середине 1942 г. Берия наконец ознакомил Сталина с запиской, составленной мною в сентябре 1941 г., к которой были присовокуплены английский доклад, телеграммы из Лондона, письмо Г.Н. Флёрова, датированное мартом 1942 г., и резолюция С.В. Кафтанова по материалам, найденным украинскими партизанами в кармане убитого немецкого офицера, который, по первому заключению А.И. Лейпунского, занимался поисками урана на завоеванной территории. В нашей стране окончательно решение о развертывании работ по созданию ядерного оружия сформировалось в правительстве только к октябрю 1942 г. Тогда было созвано Сталиным узкое совещание, на котором кроме Берии и Молотова присутствовали наши крупнейшие ученые. Тогда впервые было произнесено имя Курчатова».

В конце декабря 1942 г. Л.Р. Квасников был освобожден от должности начальника научно-технической разведки на время зачисления «в действующий состав». В марте 1943 г. он с семьей прибыл в Нью-Йорк на работу в «Амторг», по официальной легенде. Одновременно в Москву начали стягиваться лучшие отечественные научные кадры. Из записок Л.Р. Квасникова: «И вот опять я оказался почти один. Оперативного состава, по существу, не было. Но я отметил толковых молодых людей, работавших в других направлениях разведки. Я связался с Москвой и забрал их к себе. Это были Анатолий Яцков и Александр Фетисов. Они и были потом основными работниками, которые встречались с людьми, через которых я получал материалы от физиков, работавших непосредственно в Лос-Аламосе. Яцков вышел на связь с Гарри Голдом, через которого мы получали материалы от Класуса Фукса. Данные о полной конструкции атомной бомбы мы получили от другого физика, тоже из Лос-Аламоса. Конструкцию первой

бомбы “Урчин” или “Малыш-сорванец” я наизусть помню. Я называл эту бомбу “Матрешкой”. Еще в Нью-Йорке, когда я разбирался с этим материалом, я сделал для себя вывод, что сам вполне мог бы по полученным данным ее смонтировать. Важнее для нас было получить данные по наработке плутония.

Данные по диффузионному заводу давал еще другой человек. В Москву были отправлены синьки полного монтажа завода и его оборудования. Получали данные и по обогащению урана, и по реакторам, и по твэлам. Часть материалов переправляли с курьерами, чаще через канадскую границу, другие передавали шифровкой. Только по номерам этих материалов в Москве работало целое подразделение.

Наши информаторы должны были чувствовать, что имеют дело с грамотным специалистом. Это заставляло влезть в проблему досконально. Ученые, которые передавали информацию, зачастую писали от руки, поэтому эти документы порой имели форму писем. А что такое письма: иной раз своим близким-то никак не заставишь себя черкнуть пару строк. А здесь совершенно бескорыстно, с огромным риском люди исписывали целые страницы. Они должны были верить, что их письма читает друг, а не абстрактная страна, которая вроде бы строит светлое будущее. Замечу, что из Центра я получал лишь самые генеральные ориентировки, первые вопросы по полученным материалам задавал я, а не наши ученые из Москвы. Насколько мне и моему ближайшему окружению удалось выполнить эту задачу, можете судить сами».

В декабре 1945 г. Л.Р. Квасников вернулся в Москву. В начале 1946 г. он познакомился с И.В. Курчатовым, вместе с которым много работал, особенно первое время по возвращении. С Курчатовым их связывала самая теплая дружба, несмотря на то что Курчатов в отношениях с Квасниковым должен был придерживаться жестких режимных правил. После взрыва первой советской атомной бомбы 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне Квасников был награжден орденом Ленина наряду со многими советскими учеными, принимавшими участие в ее создании.

До 1964 г. Квасников возглавлял научно-техническую разведку КГБ, затем был уволен в запас в звании полковника. Некоторое время после этого работал во Всесоюзном институте межотраслевой информации. Умер 15 октября 1993 г. в возрасте 88 лет.

Указом Президента Российской Федерации от 15 июня 1996 г. ему и его сподвижникам — полковникам Владимиру Борисовичу Барковскому, Александру Семеновичу Феклисову и Анатолию Антоновичу Яцкову было присвоено звание Героя России (А.С. Феклисов — кандидат

исторических наук, долгое время занимался научно-исследовательской работой в области разведки и опубликовал книгу мемуаров «За океаном и на островах. Записки разведчика» — М.: Terra-Книжный клуб, 2001).

Но были и другие «атомные разведчики» — С.Д. Кремер (1900–1990) и Я.П. Черняк (1906–1995).

С.Д. Кремер в 1936 г. был направлен на работу в ГРУ ГШ Красной Армии, а в 1937 г. командирован в Англию секретарем военного атташе, где стал сотрудничать с К. Фуксом. Именно ему К. Фукс передал большой блокнот об английском проекте «Тьюб эллоуз». В 1942 г. Кремер вынужден прервать работу за рубежом и вернуться в Москву. С июля 1943 г. он был на фронте в качестве командира 8-й гвардейской механизированной бригады (1-й Прибалтийский фронт). В 1944 г. С.Д. Кремеру было присвоено звание Героя Советского Союза.

Я.П. Черняк родился в Черновцах в Австро-Венгерской провинции Буковина. В 1927 г. поступил в Пражское высшее техническое училище. К 20 годам он уже знал семь иностранных языков, в том числе немецкий, венгерский, иврит, чешский, румынский. В 1930 г. произошла его встреча с сотрудником военной разведки России, и он становится агентом, а потом и резидентом ГРУ ГШ.

В 1935 г. Черняк из Германии был отозван в Москву. Здесь менее чем за год он выучил русский язык и прошел специальную подготовку для нелегальной работы за границей. Он отличался феноменальной памятью, с одного прочтения мог воспроизвести десятистраничный текст, изложенный на любом знакомом ему языке.

В начале 1942 г. руководство военной разведки поставило перед Черняком, который работал уже в Англии, задачу завербовать Алана Мэя, крупного ученого-физика из Кавендишской лаборатории Кембриджа, который был участником первой группы исследователей, осуществлявших британскую ядерную программу. До конца 1942 г. от Мэя было получено 130 страниц уникальной информации об английских разработках по проблеме урана, об установках по разделению изотопов урана, о принципах получения плутония и даже чертежи уранового котла. Работу по добыванию сведений по атомному проекту Черняк продолжал и после Великой Отечественной войны. В 1945 г. в Москву от Черняка поступила информация о Манхэттенском проекте. Были представлены сведения о научно-исследовательских объектах США и Канады, занимающихся атомной проблемой, доклад Ферми о ходе работ по созданию атомной бомбы, типы изотопов урана, которые использовались в бомбах, сброшенных на Хиросиму и Нагасаки, сведения о ежесуточном производстве урана-235, а также был прислан образец — 162 мг урана-235 в виде оксида.

В 1970-х годах по особому разрешению руководства ГРУ ГШ и Советской армии Черняк встречался и беседовал с писателем Юлианом Семеновым. Образ Яна Черняка послужил прототипом при создании образа разведчика Штирлица. Указом Президента Российской Федерации Черняку было присвоено звание Героя России. Звезда Героя вручалась ему в московской больнице 9 февраля 1995 г. за несколько дней до его кончины.

В воспоминаниях разведчиков, в том числе ведущих сотрудников КГБ, много говорится о раскрытых секретах конструкции американской ядерной бомбы. В частности, в этих сообщениях фигурирует ученый К. Фукс, который сумел передать важнейшие сведения, в том числе схему американской ядерной бомбы «Малыш», в испытании которой в Лос-Аламосе он принимал участие.

Среди материалов, переданных К. Фуксом нашей разведке в 1948 г., имелось конкретное описание схемы и параметров «классического супера» — так американцы называли термоядерный заряд, над которым работали (под руководством Э. Теллера) с 1942 г. В этих материалах предлагалась новая по сравнению с проектом 1945 г., также переданным К. Фуксом в СССР, система инициирования, суть которой состояла в использовании явления радиационной имплозии. Таким образом, в материалах К. Фукса впервые в истории был сформулирован один из важнейших принципов создания двухступенчатой конструкции термоядерного заряда. Как указывает Г.А. Гончаров, Фукса можно считать автором этой принципиально новой физической схемы. Она была предложена им весной 1946 г., соавтором являлся Дж. фон Нейман. Воспользоваться этой очень содержательной схемой в конце 1940-х годов не смогли ни в США, ни в СССР. Для ее реализации требовалось глубоко разобраться в ряде сложнейших физических процессов. Такое понимание, в свою очередь, не могло произойти без проведения огромного объема сложных математических расчетов. Тогда еще не были созданы необходимые методы математического моделирования (а в СССР отсутствовала и вычислительная техника), которые позволили бы с должной точностью обчислить физические модели явления. Кроме того, в СССР круг лиц, имевших допуск к строго засекреченным материалам К. Фукса 1948 г., был сильно ограничен.

Так или иначе, после испытания 1953 г. к новой идее, которая легла в основу современного термоядерного оружия, советские физики пришли не сразу. Но у всех участников работ сохранилось воспоминание о внезапности ее появления. И связана она прежде всего с именами Я.Б. Зельдовича и А.Д. Сахарова.

И.В. Курчатов и Ю.Б. Харитон с большой благодарностью отзывались о ценной информации, которую получали от наших разведчиков и агентов, в частности от К. Фукса.

Клаус Фукс родился 29 декабря 1911 г. в городе Рюсельхейне близ Дармштадта. Его отец был священником, членом социал-демократической партии. Фукс закончил курс наук в Лейпцигском, а затем в Кильском университете. В июле 1933 г. он переехал сначала в Париж, а затем в Англию. В декабре 1936 г. защитил докторскую диссертацию, будучи аспирантом у известного ученого Невилля Мотта. Последний рекомендовал его для работы в лаборатории Макса Борна в Эдинбурге (Шотландия).

С 1940 г. в Англии уже велись работы по использованию ядерной энергии в военных целях. Получив в 1942 г. английское подданство, Клаус перешел в лабораторию проф. Пайерлса, который участвовал в этих работах.

Осенью 1941 г. после нападения на СССР фашистской Германии Фукс появился в советском посольстве в Лондоне и сообщил, что принимает участие в создании ядерного оружия колоссальной мощности и хотел бы передавать имеющиеся у него материалы для СССР, так как считает неправильным, что эти работы полностью закрыты для России. С Фуксом были налажены соответствующие связи через советскую разведчицу Урсулу Кучинскую.

Вскоре по соглашению с США туда была направлена группа английских ученых (в нее был включен и К. Фукс) для участия в создании ядерной бомбы. В Лос-Аламосе, в центре создания ядерной бомбы по Манхэттенскому проекту, Фуксу было поручено решение физико-математических задач. Глава теоретического отдела в Лос-Аламосе дал ему следующую характеристику: «Он один из наиболее ценных людей моего отдела. Скромный, способный, трудолюбивый, блестящий ученый, внесший большой вклад в Манхэттенский проект».

Работая в Лос-Аламосе, К. Фукс продолжал передавать для СССР через связных, находившихся в соседнем городе Санта-Фе, очень ценную информацию. В частности, от него были получены схемы и результаты испытаний первой американской ядерной бомбы, в создании которой он принимал личное участие.

В июне 1946 г. Фукс вылетел вместе с другими английскими учеными и специалистами в Англию, где возглавил отдел теоретической физики в атомном центре в Харуэлле. Участвуя в этот период в решении многих научных задач, связанных с созданием английской ядерной бомбы, Фукс не прерывал связи с советской разведкой и передал

до 1949 г. большой объем очень важной информации. В конце 1949 г., почувствовав, что за ним наблюдают, Фукс прервал свои контакты с нашей разведкой.

Следует подчеркнуть, что К. Фуксу неоднократно предлагались деньги, но он категорически отказывался их брать, поскольку передавал материалы нашей стране не ради денег; а по идейным соображениям.

2 февраля 1950 г. Фукс был арестован, ему предъявили обвинение в передаче сведений о секретных атомных исследованиях. Представляя дело Фукса суду, прокурор отметил, что преступное деяние совершалось им «не ради денег, а в силу идейных побуждений». 1 марта 1950 г. состоялся суд, верховный судья Англии Годдард был назначен судьей по делу Фукса, главным обвинителем стал генеральный прокурор Великобритании Шоукросс. Вынесенный приговор — 14 лет тюремного заключения.

8 марта 1950 г. в СССР было опубликовано заявление ТАСС:

«Агентство Рейтер сообщило о состоявшемся на днях в Лондоне судебном процессе над английским ученым-атомщиком К. Фуксом, который был приговорен за нарушение государственной тайны к 14 годам тюремного заключения. Выступивший на этом процессе в качестве обвинителя генеральный прокурор Великобритании г-н Шоукросс заявил, будто бы Фукс передавал атомные секреты агентам советского правительства.

ТАСС уполномочен заявить, что заявление является грубым вымыслом, так как Фукс неизвестен советскому правительству и никакие «агенты» советского правительства не имели к Фуксу никакого отношения».

Работая в Англии и США, Фукс был поражен тем, что США, создавая ядерную бомбу и привлекая к этой работе ученых Англии, Франции, Италии, Дании, держали ее в глубоком секрете от своего главного союзника по антигерманской коалиции — СССР, принявшего на себя наибольшую тяжесть в борьбе с гитлеровской Германией. Именно это повлияло на его решение передать СССР бывшие в его распоряжении секретные документы по созданию ядерной бомбы через советское посольство. Следует подчеркнуть, что К. Фукса не привлекли к сотрудничеству с СССР, он сам пришел в советское посольство и сам предложил передавать советской стороне материалы, касающиеся создания американской ядерной бомбы. И теперь, по истечении многих лет, нашим современникам нужно воздать должное ученому К. Фуксу за его неоценимую помощь, за проявленное им мужество. В свете сказанного заявление ТАСС от 8 марта 1950 г.,

в котором СССР полностью отмежевался от К. Фукса, не поддержав его даже морально, конечно же, оставляет неприятный осадок. Но такова история, замешанная на политике...

Клаус Фукс — один из главных источников разведывательной информации для СССР по проблемам урана в Англии и США. О своей работе и участии в создании ядерной бомбы он сам говорит так: «Я начал заниматься, в частности, теоретическими расчетами необходимой массы плутониевого ядерного горючего и разработкой метода имплозии (взрыва, сходящегося внутрь) для перевода заряда в надкритическое состояние. Моей задачей как раз стала разработка математического аппарата, способного объяснить возникавшие в ходе экспериментальной фазы исследований колебания, нарушавшие одновременность наступления имплозивного эффекта, в результате чего запал в самом центре плутониевой бомбы взрывался слишком быстро и ядерного взрыва всей надкритической массы плутония не происходило. Этой проблемой, оказавшейся исключительно сложной как в техническом, так и в теоретическом плане, я занимался вплоть до Аламогордо (США). И, разумеется, я подробно информировал советских специалистов о том, как технически и на какой теоретической базе была решена эта задача».

Совершенно очевидно, что материалы по созданию ядерного оружия, секретные данные наша внешняя разведка получала и из других источников, и от других лиц. Например, таковыми являлись супруги Леонтина и Моррис Коэн... Молодые люди познакомились в 1937 г. на антифашистском митинге в Нью-Йорке. После возвращения Морриса из Испании, где он воевал в составе батальона интернациональной бригады им. Авраама Линкольна, они поженились. К этому времени Моррис уже был связником нью-йоркской резидентуры советской внешней разведки. Лона без колебаний согласилась помогать ему.

Супруги Коэн поддерживали связь между нью-йоркской резидентурой и теми, кто передавал необходимую информацию. В годы Второй мировой войны, когда Моррис воевал в Европе (он дошел до Эльбы), эту задачу выполняла одна Лона. Начиная с 1943 г. она занималась активным сбором информации по Манхэттенскому проекту — получала материалы, подготовленные в Лос-Аламосе для передачи в Москву, и переправляла их в Нью-Йорк.

В 1954 г. супруги Коэн были связниками-разведчиками в группе Конона Молодого, работавшего в Англии. В январе 1961 г. в результате предательства одного из польских разведчиков их арестовали и приговорили к 20 годам тюремного заключения. И только через восемь лет их удалось обменять на арестованного в Москве агента британской раз-



ведки Дж. Брука и двух его соотечественников. В конце 1969 г. Лона и Моррис прибыли в Москву и в начале 1970 г. стали гражданами СССР.

До сих пор нельзя полностью раскрыть все детали деятельности супругов Коэн в США и Англии. Но их награды говорят сами за себя — это ордена Красного Знамени, Дружбы народов, медали, а также нагрудный знак «За службу в разведке».

Леонтина Коэн скончалась 23 декабря 1992 г., Моррис ушел из жизни 23 июня 1995 г. Меньше чем за месяц до этого ему было присвоено звание Героя России. Леонтина этого высокого звания удостоилась посмертно 15 июня 1996 г. вместе с разведчиками Л.Р. Квасниковым, А.С. Феклисовым и А.А. Яцковым.

Сейчас уже во многих книгах (как в России, так и за рубежом) сказано, что поставлял информацию из Лос-Аламоса не только супершпион Клаус Фукс, но и ученый Т.Э. Холл (псевдоним «Млад»), который в этой лаборатории имел доступ практически во все подразделения. Именно «Млад» сообщил в июне 1945 г. о том, что первое испытание «АБ» в США намечено на 16 июля. В Лос-Аламосе работал и американский коммунист Д. Грингласс («Калибр»). Агенты советской разведки имелись и на других атомных объектах США.

Создание атомного оружия в СССР сопровождалось жесткими мерами секретности и безопасности, что диктовалось существовавшей в то время политической обстановкой в стране и мире. В книге Л.А. Кочанкова «Служба безопасности РФЯЦ-ВНИИЭФ. История создания и развития» (Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2006) отмечено: «Разумеется, на усиление режима секретности повлияли и результаты весьма успешной операции советской разведки по вскрытию глубоко законспирированного Манхэттенского проекта», а также то, что «...в советское время высокая политическая бдительность считалась священной обязанностью каждого гражданина СССР».

Советская внешняя разведка, как уже было отмечено, своевременно получила сведения о работах, ведущихся в США по созданию атомной бомбы, и о мерах секретности этого проекта. По настоянию его руководителя генерала Лесли Гровса была создана собственная служба безопасности численностью 435 человек, которая действовала независимо от ФБР и военной контрразведки. Соблюдение конспирации и секретности на всех объектах проекта осуществлялось весьма тщательно. Все сотрудники, имевшие отношение к проекту, проверялись, как говорится, до «третьего колена». Переписка между объектами была сведена к минимуму и тщательно кодировалась. Ученые и ведущие специалисты при переписке и повседневном общении пользовались псевдонимами. Манхэттенский проект оставался

секретом в том числе и для руководящего состава администрации США. Даже госдепартамент США до начала Ялтинской конференции (4–11 февраля 1945 г.) ничего не знал о проекте. Генерал Гровс не раз с гордостью подчеркивал, что ему удалось создать непроницаемую завесу, сохранившую секреты Манхэттенского проекта. Однако для советской разведки эта завеса оказалась не такой уж непроницаемой... Надо было и наш атомный проект плотно закрыть от посторонних глаз и ушей. И органы Госбезопасности следили за этим особенно бдительно, так как хорошо знали, в каких условиях сверхсекретности работали ученые в Лос-Аламосе.

«Атомный» разведчик, Герой России полковник в отставке Владимир Борисович Барковский рассказывал Е.В. Квасниковой, Е.Д. Стукину, А.М. Матущенко при личной встрече, как с учетом опыта разведки выбиралось место для размещения КБ-11. Сейчас мы читаем у Л.А. Кочанкова: «17 января 1946 г. для И.В. Сталина был подготовлен большой доклад о состоянии работ по получению и использованию атомной энергии... В докладе, в частности, отмечалось: “Учитывая особую секретность работ, решено организовать для конструирования атомной бомбы специальное конструкторское бюро с необходимыми лабораториями и экспериментальными мастерскими в удаленном, изолированном месте. Для размещения этого бюро намечен бывший завод производства боеприпасов № 550 в Мордовской АССР в бывшем Саровском монастыре (в 75 км от ж.-д. станции Шатки, юго-восточнее г. Арзамаса), окруженном лесными заповедниками, что позволит организовать надежную изоляцию работ...”

Когда в СКО стали готовить постановление СМ СССР о КБ-11, задумались: хотя документ имеет высший гриф секретности (“совершенно секретно / особая папка”), но он в виде выписок пойдет по ведомствам и организациям. В документе будет записано, что создается КБ для разработки атомной бомбы. Это станет известно многим в Москве, и может произойти утечка сведений. А если это дойдет до разведок капиталистических стран, там сделают вывод: СССР близок к созданию атомной бомбы. На деле же еще ничего нет: ни урана, ни плутония, ни чистого графита, нет даже опытного реактора, с которого начинали американцы. Утечка сведений о создании КБ-11 могла подтолкнуть правительство США к применению силы против СССР для достижения своих гегемонистских устремлений.

Поэтому постановление СМ СССР № 805-327 сс/оп от 9 апреля 1946 г. вышло в зашифрованном виде. Вместо “разработка атомной бомбы” было “разработка конструкции и изготовление опытных реактивных двигателей...”.

Почему была выбрана такая зашифровка, а точнее, дезинформация? Реактивные двигатели, как и атомная бомба, связаны с авиацией и ракетной техникой. СССР в это же время начинает интенсивно развивать реактивную авиацию и ракетную технику. Л.П. Берия как заместитель председателя СМ СССР курировал разработку реактивных управляемых снарядов для систем ПВО страны. Он присутствовал на испытаниях ракетной техники на полигоне Капустин Яр. Создание реактивной авиации и ракетной техники полностью не скроешь (самолеты и ракеты летают), вот и дали дезинформацию о КБ-11, чтобы раньше времени не раскрывать его действительное назначение...

Другое постановление СМ СССР № 1286-525 от 21 июня 1946 г. “О плане развертывания работ КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР” продолжает такое шифрование. Так, Л.П. Берия, отсылая данное постановление на подпись И.В. Сталину, предупреждает его письменно: “Ввиду особой секретности проект зашифрован условными обозначениями”. Аббревиатуры “РДС-1” и “РДС-2” появились в постановлении СМ СССР от 8 февраля 1948 г.. Позднее были приняты постановления, в которых уже фигурировали РДС-3, РДС-4, РДС-5 и т. д. Это условное наименование атомных бомб прижилось и применялось более 10 лет уже без привязки к “реактивным двигателям”...

С образованием КБ-11 в нем стали создаваться режимно-секретные органы, призванные осуществлять совместно с руководством КБ режим секретности и охрану производств (ныне это Служба безопасности РФЯЦ-ВНИИЭФ)...

27 декабря 1946 г. подполковник А.В. Колесниченко, ставший первым помощником начальника КБ-11 по кадрам, секретным делам и охране, подписывает приказ № 205/КБ “Об усилении режима на объекте”, в котором говорится:

“За последнее время установлено, что ряд работников объекта, несмотря на предупреждение их и данную ими подписку о неразглашении местонахождения и задач объекта, продолжают в своих личных письмах писать о месте расположения и задачах объекта. В целях последнего предупреждения всех работников объекта ПРИКАЗЫВАЮ:

1. И.о. начальника Первого отдела т. Борискину предупредить в последний раз всех работников объекта, что объект имеет большое государственное значение и за разглашение местонахождения и задач объекта виноватые будут привлекаться к уголовной ответственности.

2. Всем работникам объекта категорически запрещаю отправлять письма или телеграммы через местную почту.

3. Всем работникам объекта разрешается иметь личную переписку только по ранее уже объявленному адресу: Москва, Кировская ул., главпочтамт, п/я 813.

4. Коменданту АХО т. Кононову установить немедленно почтовый ящик для личной переписки работников объекта в помещении бухгалтерии и все поступающие письма отправлять самолетом в Москву.

5. Данный приказ объявить под расписку всем работникам объекта”...

С приказом были ознакомлены под роспись 223 человека. Список этот хранится в архиве ВНИИЭФ, и в нем много известных фамилий...

В отношении наказания за нарушение правил личной переписки отметим следующее: никого за разглашение секретных сведений в письмах к уголовной ответственности не привлекали. Когда вскрывались такие факты, то ограничивались административным наказанием: выговором, снижением формы допуска, переводом в нережимные подразделения и т. п. Это было связано с тем, что письма проверяла военная цензура (а она на объекте была) и, если обнаруживала в письмах запрещенные сведения, возвращала их руководству объекта для принятия мер воздействия. Даже в те суровые времена для привлечения к уголовной ответственности за разглашение секретных сведений в суде надо было доказать, что эти сведения стали известны широкому кругу лиц. А письмо, которое не дошло до адресата, кому известно?

Об этом хочется напомнить в связи с тем, что в газетах время от времени появляются публикации типа: в первые годы существования объекта сажали даже за одну фразу в письме: “живу в Сарове”. Это не соответствует действительности...

Постановлением СМ СССР от 17 февраля 1947 г. № 297-130 сс/оп КБ-11 было отнесено к особо режимным предприятиям (под шифром “объект № 550”), и на его территории была установлена режимная зона общей площадью 215 кв. км. Охрана объекта и режимной зоны возлагалась на войска МВД СССР, для чего был сформирован 365-й стрелковый полк, первая рота которого прибыла на объект 05.02.1947 г. Военнослужащие прибывали по железной дороге на открытых платформах при 30-градусном морозе и размещались в недостроенном бараке... Первым командиром 365-го полка был подполковник Гончаров Сергей Ефимович, 1905 г. рождения, начал службу с 01.01.1930 г. в войсках ОГПУ, НКВД, МВД. В годы войны выполнял спецзадание правительства СССР за границей (Иран). К моменту прибытия на объект был награжден 5 орденами, в том числе Отечественной войны 1-й степени, Красного Знамени и др.

В соответствии с требованиями постановления СМ СССР от 17.02.1947 г. все население, проживающее на территории режимной зоны, было взято на учет и подверглось тщательной проверке органами МГБ. В результате был составлен и утвержден список жителей поселка Саров (502 человека, 121 семья и 24 одиночки), подлежащих отселению с территории зоны... При этом предусматривалось оказание помощи отселенным в приобретении и строительстве жилых и хозяйственных построек на новом месте...

Общая протяженность периметра зоны составляла 56,4 км, и на ее территории было расположено 7 населенных пунктов, в которых проживало более 9500 человек. С разных сторон к п. Саров подходили 17 проселочных дорог. Была и узкоколейная железная дорога. Для создания просек и сооружения ограждений периметра зоны необходимо было вырубить около 150 гектаров леса...

06.06.1947 г. в Москве был подписан акт о приеме под войсковую охрану МВД СССР периметра запретной зоны объекта № 550... В этот же день генерал-майором П.М. Зерновым и генерал-лейтенантом Сироткиным (начальником войск МВД по охране особо важных объектов промышленности и железных дорог) была также утверждена "Временная инструкция о порядке пропуска в запретную зону объекта № 550". Ее подписал начальник охраны, командир полка подполковник С.Е. Гончаров. В зоне объекта было организовано 3 военных городка, создано 7 караульных помещений... На созданную комендантуру возлагалось руководство КПП зоны. На входившее в ее состав бюро пропусков легло оформление, выдача и учет всех видов пропусков, хранение их бланков, штампов, печатей, а также изъятие пропусков из обращения и уничтожение их в комиссионном порядке...

В воспитательной и профилактической работе сыграла большую роль "Инструкция для сотрудников, допущенных к секретным и сов. секретным работам и документам в ЛГУ при СМ СССР" (№ А870/2 от 15.02.1947 г.). В это же время из ГПУ была получена копия приказа № 009 от 24.01.1947 г. "О порядке печатания секретных и несекретных документов", которым предусматривалось визирование черновики документов руководителями управлений или самостоятельных отделов. Перечень сов. секретных и сов. секретных («особая папка») сведений, проходящих в Лаборатории № 2, утвердил 12.07.1947г. И.В. Курчатов...

Вообще, в первое время особое беспокойство у руководства КБ-11, его Первого отдела вызывало разглашение секретных сведений об объекте в устной форме, или попросту "болтовня". В течение 1946—1948 гг. было издано в КБ-11, прислано из ПГУ немало приказов,

обращающих внимание всех сотрудников на “недопустимость всякого рода болтовни о местонахождении и названии объекта”. И все же находились люди, которые, как говорится, не сделали серьезных выводов из этих приказов. Характерный пример. 18 мая 1948 г. за разглашение государственной тайны органами МГБ СССР был арестован в Москве начальник Управления капстроительства некто Л., который разгласил своим знакомым данные по профилю работы ПГУ при СМ СССР и объекта № 550. В результате указанные данные стали известны широкому кругу лиц... И вот печальный финал: 11.09.1948 г. Л. был осужден на 8 лет заключения в исправительно-трудовых лагерях в соответствии с Указом Президиума ВС СССР от 09.06.1947 г. “Об ответственности за разглашение государственной тайны и за утрату документов, содержащих государственную тайну”... С этим указом все работающие и вновь принимаемые на объект знакомились под роспись... А совсем недавно стал известен и такой факт, как “персональное дело” Музрукова Бориса Глебовича, директора еще строящегося Комбината № 817... Так, в постановлении СКО записано: “Музруков Б.Г. в нарушение установленного порядка, требующего предварительной проверки кадров при подборе их на спецобъекты ПГУ, вступил в переговоры с заместителем начальника ПЗЛ Уралмашзавода Д. о переводе его на работу на Комбинат № 817 без предварительной проверки допуска Д. к работе на комбинате, кроме того, т. Музруков обратился к упомянутому Д. и через него к непроверенному лицу профессору С. с просьбой подобрать для него литературу по химии редких элементов, в том числе по урану”. Далее говорится, что Д. и С. в действительности оказались не внушающими доверия людьми с подозрительными связями. На заседании СКО было принято к сведению заявление Музрукова Б.Г. о том, что “он признает свою ошибку и вину” и дал по этому поводу письменное объяснение. В итоге СКО выносит следующее решение: “п. 3. Объявить начальнику Комбината № 817 Музрукову Б.Г. за безответственное, легкомысленное отношение к соблюдению секретности строгий выговор и предупредить о том, что он будет привлечен к уголовной ответственности в случае нарушения им правил секретности в дальнейшем. Внести настоящее решение в виде проекта постановления СМ СССР на утверждение Председателю СМ СССР И.В. Сталину”. И такое постановление СМ СССР № 1274-483сс/оп от 25.04.1948 г. “О товарище Музрукове” было подписано И.В. Сталиным. Оно слово в слово повторило решение СКО от 05.04.1948 г. Можно только предположить, что чувствовал в то время Борис Глебович. Но, как говорится, все обошлось.

В общей системе мер по защите государственных секретов при разработке атомного оружия было принято специальное постановление об охране и оперативно-чекистском обслуживании ведущих ученых, работающих в области атомной энергии. В 1947 г. охрана МГБ СССР была установлена для академика И.В. Курчатова и членов-корреспондентов АН СССР Ю.Б. Харитона, И.К. Кикоина и Л.А. Арцимовича, в 1949 г. — для академиков А.И. Алиханова, Н.Н. Семенова и чл.-корреспондента А.П. Александрова. Основная задача личной охраны (или телохранителей) заключалась в том, чтобы обеспечить физическую безопасность ученых, оградить ведущих секретноносителей от контактов с подозрительными и, возможно, преступными элементами. Охрану ученых осуществляли офицеры 9-го Управления КГБ СССР. Позднее охрана была прикреплена к Я.Б. Зельдовичу, А.Д. Сахарову, К.Н. Щёлкину и Н.Л. Духову. У Ю.Б. Харитона охрана оставалась до 1965 г., когда вышло постановление Правительства СССР, подписанное А.Н. Косыгиным, о снятии охраны.

В целях организации нормальных и безопасных условий передвижения во время командировок по объектам ПГУ и по стране, Ю.Б. Харитону в 1952 г. был выделен специальный пассажирский вагон. Но еще ранее, в 1948 г., специальным постановлением СМ СССР первый такой вагон был выделен И.В. Курчатову, И.К. Кикоину и Л.А. Арцимовичу. В спецвагоне с Юлием Борисовичем часто ездили ученые и руководители КБ-11: Сахаров, Негин, Трутнев, Цукерман и др. Всегда его сопровождала охрана (до 1965 г.) и специальная проводница, которая готовила питание. Спецвагоном Ю.Б. Харитон пользовался до начала 1990-х годов. В настоящее время спецвагон стоит на станции Боровая, как говорится, на запасном пути...».

Взрыв советской атомной бомбы 29 августа 1949 г. потряс мир. В США состоялось экстренное заседание кабинета Трумэна, в Англии кабинета Эттли, на которых обсуждались военно-политические аспекты этого события, а также вопрос о том, каким образом Советский Союз, истощенный войной, так быстро создал атомное оружие и почему руководители США и Англии не получили заблаговременно сведений от своих разведок об этом.

В связи с этим грандиозным конфузом американский историк Дэвид Холуэй высказал следующее суждение: «Испытание советской атомной бомбы произошло раньше, чем это ожидалось в США. Правительство США приступило к сбору разведывательной информации о советских ядерных исследованиях с весны 1945 г., но не смогло составить ясную картину советского прогресса в этой области, который постоянно недооценивался. В июле 1948 г. адмирал Р. Хилленкотер,

директор ЦРУ, направил меморандум Трумэну, в котором говорилось, что “самой близкой датой, когда можно осторожно считать возможным завершение работ над первой советской атомной бомбой, является середина 1950 г., более вероятной датой считается середина 1953 г.”. Этот вывод отражал взгляды разведывательных органов в целом. Через год, 01.07.1949 г., он вновь высказал ту же оценку. Это случилось меньше чем за два месяца до советского испытания. Адмирал Хилленкотер, явно оказавшийся не на своем месте, вынужден был уступить его новому директору ЦРУ Уолтеру Бедделлу Смиту, бывшему послу США в России. Это косвенно подтверждает, что “глобальная” защита государственных секретов на первом этапе создания атомного оружия в СССР себя оправдала...».

Многие западные ученые и специалисты понимали, что нельзя одной стране иметь такое могучее оружие, и часто смотрели сквозь пальцы на возможную утечку секретной информации из их лабораторий, не принимая в этом никакого видимого участия. Такая утечка давала отрывочную, далеко не полную информацию, из которой все же можно было понять направление работ. Однако никакая самая точная и скрупулезно вычерченная схема и даже подробнейшая инструкция не помогут сделать бомбу. Один из главных компонентов ядерной бомбы — плутоний особой чистоты или высокообогащенный уран. А тут даже подробнейшее описание ничего дать не может.

Получение плутония-239 и высокообогащенного урана-235 — это огромный труд, связанный с развитием в стране крупной, разносторонней ядерной индустрии, использующей много видов специального оборудования, высокоточную приборную технику, механизмы. Их надо было создавать, привлекая десятки тысяч специалистов, причем высшей квалификации, — физиков и химиков, теоретиков и экспериментаторов, математиков, металлургов, механиков, строителей и многих других. Все необходимое для ядерной промышленности нужно было создавать своими силами, своим умом, на своих материалах, за счет собственных ресурсов.

Бесспорно, что использование данных, полученных от Фукса и многих других агентов, было возможно только в стране, имевшей развитую научную базу и мощный научно-технический потенциал. Это условие в сочетании с эффективно действовавшей системой организации, опиравшейся на партийно-государственный тоталитаризм и его репрессивный аппарат, обеспечило СССР успех в создании ядерной бомбы.

Ученые и инженеры, работавшие над Манхэттенским проектом, очень торопились, опасаясь, что у Германии ядерное оружие может



появиться раньше США. Для таких опасений были все основания. Ведь Германия обладала могучим научным и техническим потенциалом, да и деление ядер урана было осуществлено впервые в декабре 1938 г. именно в Германии немецкими учеными Отто Ханом и Фридрихом Штрасманом в содружестве с Лизой Мейтнер.

Но немецкая военная доктрина была основана на принципе блицкрига (молниеносной войны), и потому Гитлеру нельзя было отвлекать силы на создание нового вида оружия, требовавшее нескольких лет и огромных материальных и людских ресурсов.

Многие глубоко мыслящие ученые, разрабатывая новый мощнейший вид оружия, отлично понимали, что наличие его в одной только стране чревато ядерными конфликтами. Если же это смертоносное оружие будет также у какой-либо другой страны, то каждая из них будет опасаться получения ответного удара и потому применять его не будет. Научный руководитель Манхэттенского проекта Роберт Опенгеймер придерживался такого же мнения: «Хорошо, что ядерную бомбу имеет и другая сторона, я рад, что ядерная бомба не осталась секретом».

Так, собственно, и получилось. Появление ядерного оружия в СССР исключило возможность его одностороннего применения. Пока ядерное оружие было только у США, они не задумываясь применили его в Японии.

Напомним, что в конце 1945 г. Президент США Г. Трумэн заявил: «Хотим мы этого или не хотим, мы обязаны признать, что одержанная нами победа возложила на американский народ бремя ответственности за дальнейшее руководство миром...» А вот слова премьер-министра Великобритании К. Эттли после сброса ядерных бомб на Японию: «Япония должна понять, каковы будут последствия безгранично продолжительного применения этого ужасного оружия, которым располагает ныне человек для навязывания своих законов всему миру...».

В этих словах Трумэна и Эттли содержится ответ и тем людям в России, которые считали, а некоторые продолжают считать и сегодня, что ядерная бомба не нужна была Советскому Союзу. Созданный в нашей стране ядерный потенциал и поддержание его на современном научно-техническом уровне — гарантия мира на нашей планете.

Не следует забывать о том, что, в отличие от нашей страны, НАТО, включая США, не приняла обязательства не применять первой ядерное оружие. И более того, США продолжают совершенствовать свой ядерный арсенал.

Осознавая всю справедливость этих положений, нельзя не задуматься, как величайшие достижения науки и техники, полученные усилиями многих ученых, попадая в руки агрессивных политиков, становятся страшным орудием массового уничтожения людей и материальных ценностей.

В Англии раньше, чем в США, начались работы по ядерной проблеме. Но непрерывные бомбардировки вынудили английское правительство принять предложение США о совместных работах по созданию ядерной бомбы на территории США. По соглашению с США Англия в 1942 г. направила туда большую группу своих ученых и специалистов, а также многие научные материалы, в том числе и по диффузионному разделению изотопов урана. По окончании работ по Манхэттенскому проекту в 1946 г. вся группа английских ученых вернулась в Англию. В 1947 г. английское правительство приняло решение о создании собственного ядерного оружия, не желая зависеть от прихотей Белого дома. И в октябре 1952 г. с борта фрегата была испытана английская ядерная бомба. На изготовление ядерной бомбы в Англии ушло 5 лет, это при том, что английские ученые прошли весь этап работ при создании двух американских ядерных бомб и промышленность Англии мало пострадала во Второй мировой войне.

Во Франции в 1956 г. де Голль принял решение о создании ядерного оружия. Руководителем работ он поставил Жолио-Кюри. Де Голль говорил, что Франции надо обеспечить себя ударной силой, которая может развернуться в любой момент и где угодно. Такой ударной силой будет ядерное оружие. В феврале 1960 г. было взорвано первое ядерное устройство на плутонии, а в 1964 г. французская армия получила на вооружение ядерные бомбы.

Китай вступил в ядерный марафон 16 октября 1964 г., взорвав на полигоне Лоб Нор в пустыне Такла-Макан свою первую атомную бомбу мощностью 22 кт («Мао-1»), а затем, всего лишь через полтора года (9 мая 1966 г.), и термоядерную мощностью 250 кт, повторив это 17 июня 1967 г. с мощностью в 13 раз большей (3,3 Мт).

В 1974 г. (18 мая) Индия также показала, что для нее приоритетной задачей является ядерное оружие, проведя его испытание под землей, — мощность «мирного» ядерного взрыва составила 10–20 кт. И только спустя почти четверть века эта удивительная страна осуществила пять подземных ядерных взрывов (11 и 13 мая 1998 г. — в двух ядерных испытаниях). Пакистан сработал синхронно, произведя также два ядерных испытания (28 и 30 мая 1998 г.); мощность взрыва составила несколько десятков килотонн.

И наконец, преподнесла «ожидаемый» сюрприз Северная Корея, взорвав свое ядерное устройство в несколько килотонн 9 октября 2006 г. и став девятым членом в клубе ядерных держав, т. е. попала, как говорится, «в девятку».

Вопрос: кто следующий?

Сегодня можно с уверенностью сказать, что наличие ядерного оружия у многих высокоразвитых стран еще долгие годы будет гарантом безопасности и стабильности. И вклад России в формирование паритета ядерных сил огромен.

## 2.14. Роль немецких специалистов в решении атомной проблемы

В июне 1942 г. немецкий физик Гейзенберг сообщил членам германского высшего командования, что Германия, находясь в состоянии войны, не может создать атомную бомбу, поскольку это займет столько времени, что терпения не хватит. Таким образом, к концу войны Германия не накопила достаточного потенциала, чтобы его можно было использовать для создания ядерного оружия.

Вблизи Сухуми в поселках Агудзеры, Келасури и Синоп в 1945 г. был организован (впоследствии названный Институтом № 5) комплекс научно-исследовательских лабораторий, в которые были приглашены из Германии и добровольно трудились там немецкие ученые, участвовавшие в период войны в исследованиях по созданию немецкого ядерного оружия. Были построены лаборатории «А» и «Г», затем преобразованные в Институты «А» и «Г». Возглавляли их немецкие ученые доктор Манфред фон Арденне и выдающийся, всемирно известный физик, нобелевский лауреат Генрих Герц.

Сразу после окончания войны в Германию была направлена группа советских специалистов-физиков, которая провела большую работу на территории, занятой нашими войсками, по поиску урана, соответствующего физического оборудования, информации, немецких специалистов, занятых исследованиями в областях ядерной физики, литературы. Американцы занимались тем же в западной зоне оккупации Германии начиная с февраля 1945 г., т. е. еще до окончания войны. Им тоже были нужны уран, немецкое оборудование, информация, и, главное, надо было по возможности предотвратить попадание всего этого в Россию. Российские специалисты кое-что в Германии нашли.

По решению коллегии Первого главного управления из Германии была вывезена библиотека Физического института университета в Галле и оборудование Физико-технического института в Роннесбурге

и его отделения в Вайде, Института физики кайзера Вильгельма, лаборатории Физико-химического института в Штадтильме (Тюрингия). Кроме того, на Московский электролитный завод были направлены малая и большая установки для получения тяжелой воды с завода Лейна Верке. Для лаборатории «А» в Сухуми были вывезены из Германии электромагнит, на основе которого позже был собран масс-спектрометр, и оборудование небольшого циклотрона (масса магнита 60 т).

Доктор М. Арденне, руководитель лаборатории «А», занимался в Сухуми электромагнитным разделением изотопов, методами измерения обогащения урана и масс-спектроскопией — выполнял конструирование и изготовление масс-спектрометров и электронного микроскопа. С ним работали немецкие специалисты Егер, Райбе-данц. Г. Герц занимался теорией разделения изотопов и разработкой методики расчета диффузии, т. е. работал в той же области, что и российский профессор И.К. Кикоин. Кроме того, он занимался разделением изотопов методом диффузии против потока газа.

Лаборатория Г. Герца получила научное оборудование в виде немецкого циклотрона и генератора Ван-де-Граафа. Однако в конце 1945 г., как это следует из протоколов заседаний НТС ПГУ, оборудование находилось в очень плохом состоянии, не было укомплектовано, отсутствовали запасные части и электроизмерительные приборы. Сотрудникам лаборатории «Г» было предложено заниматься испытаниями фильтров и отработкой методик создания диффузионных диафрагм, которые изготавливались другими предприятиями в России и Украине. Эта работа выполнялась лабораторией профессора П. Тиссена. Исследование диафрагм на разделительные свойства проводил немецкий физик доктор Цюльке.

При знакомстве с состоянием работ немецких специалистов академик А.И. Алиханов в ноябре 1945 г. отметил, что «все работники группы Герца плохо знакомы с научной литературой времен войны и необходимо вывезти их в библиотеки Москвы или Ленинграда». Впоследствии в протоколах НТС ПГУ неоднократно отмечалось, что в лаборатории «А» и «Г» направлялась научная информация по тематике их работы. Кроме того, академик А.И. Алиханов предложил создать три новых лаборатории, в том числе лабораторию под руководством немецкого профессора М. Фольмера по электролизу воды, организовать научно-техническую библиотеку и механическую мастерскую. Лаборатории и библиотека были созданы.

Немецкий специалист доктор Мюленфордт до декабря 1946 г. занимался разработкой схемы установки для выделения урана-235 с производительностью 100 г в сутки методом конденсации и испаре-

ния шестифтористого урана. Лаборатория доктора В. Шютце изготавливала масс-спектрографы, лаборатория доктора Бума — диффузионные диафрагмы методом испарения компонентов сплава. Немецкий специалист Райхман занимался в этой лаборатории методами восстановления оксидов, методами вальцовки порошков и травления фильтров. Лаборатория доктора Иккерта занималась анализами урана и фтора, очисткой шестифтористого урана.

Самыми заметными специалистами в лаборатории «Г» были физик доктор В. Шютце, работавший в области атомного ядра, создания циклотрона, диффузионных фильтров, и физик-теоретик Борвих. В состав группы входили немецкие рабочие-стеклодувы и несколько рабочих-механиков.

Отдел физики возглавлял профессор М. Штеенбек, который работал в области разделения изотопов урана методом конденсации пара на капельках растворителей и методами центрифугирования. Разработкой методов изготовления диффузионных диафрагм из никеля занимались профессор П. Тиссен и его помощник Мор. Диффузионные фильтры из медных диафрагм и хлорного каучука исследовал немецкий специалист Зиверт. Разработку методов испытаний диафрагм вел доктор Бартель, исследования принципиальной возможности разделения изотопов посредством дистилляции с транспортом в виде инертного газа проводил доктор Циль. Исследованиями влияния радиоактивных излучений на живые организмы занимался доктор Менке. Доктор М. Штеенбек был привлечен к проектированию большого циклотрона, бетатрона, мощного источника постоянного тока. Часть из перечисленных работ впоследствии не получила практической реализации.

Главным достижением Института № 5 (Институты «А» и «Г»), в котором работали немецкие ученые в Сухуми, была разработка трубчатых диффузионных фильтров для обогащения урана. Эта работа была завершена ими в 1948 г. Успешно закончилась также работа по центрифужному методу обогащения урана, однако существенной роли М. Штеенбека в этой работе не было. Гибкий вал центрифуги, которым он занимался, оказался неработоспособным, и его идеи были забракованы. Однако ОКБ Кировского завода учло в работе путь, пройденный немецкими специалистами.

Решением коллегии ПГУ на Институты «А» и «Г» возлагалась ответственность за разработку к 1 апреля 1950 г. методики экспресс-проверки коррозионной устойчивости диффузионных фильтров с получением результатов через 5–6 дней после начала испытаний, а не через 30–40 дней, как делалось по методике Лаборатории № 2.

Из Германии в нашу страну были приглашены немецкие специалисты по получению урана. В НИИ-9 вместе с семьями и помощниками работали профессора М.Г. Фольмер, Р. Доппель, в Лаборатории № 2 И. Шинтельмейстер, на заводе № 12 — Н.В. Риль и Г. Виртц.

В Челябинской области в лаборатории «Сунгуль» вместе с российскими учеными работали по изучению радиобиологического воздействия ионизирующих излучений немецкие радиобиологи К. Циммер, Г. Борн, А. Кач. Отчеты по результатам их работы впоследствии рассматривались на заседаниях НТС ПГУ.

Всего из Германии прибыло около 300 специалистов, из которых примерно 50 были докторами наук. После проведения испытаний первого образца ядерного оружия большая группа немецких специалистов была отмечена наградами и поощрениями, хотя непосредственного участия в этих работах они не принимали и их роль была второстепенной. Так, доктор Г. Виртц за внедрение технологии получения урана был дважды в составе объединенной группы награжден Государственной премией, доктор В. Шютце за разработку фильтров для диффузионной технологии был также награжден Государственной премией, а доктор Н. Риль за участие в разработке технологии производства чистого урана стал Героем Социалистического Труда. В 1951 г. Г. Герц был удостоен Государственной премии.

---

---

# Ядерные испытания

### 3.1. Ядерные испытания и их целевое назначение

Одним из главных завершающих этапов разработки ядерного оружия являются полигонные испытания ядерных боеприпасов. Они проводятся не только для определения характеристик их мощности и проверки правильности теоретических расчетов по вновь создаваемым и модернизируемым образцам, но и для подтверждения годности боезапаса. В Советском Союзе основная часть ядерных испытаний (более 82%) была произведена на двух специальных испытательных полигонах: Семипалатинском в Казахстане (СИП) и Северном, расположенном на архипелаге Новая Земля (СИПНЗ).

На этих полигонах с 1949 по 1990 г. было осуществлено 586 ядерных испытаний: 456 на СИП и 130 на СИПНЗ. Небольшое количество ядерных испытаний проводилось вне этих официально объявленных полигонов: 10 — воздушных, высотных и космических взрывов на ракетном испытательном полигоне Капустин Яр (РИП), расположенном вблизи Волгограда; один наземный ядерный взрыв мощностью 0,3 кт (2 февраля 1956 г.) — в пустынной местности в 150 км северо-восточнее г. Аральск и один воздушный ядерный взрыв мощностью 40 кт (14 сентября 1954 г.) — на Тоцком артиллерийском полигоне (ТАП) во время специального войскового учения, единственного в Советском Союзе.

Кроме ядерных испытаний в СССР произведено 124 (около 16%) мирных ядерных взрыва (МЯВ) в промышленных целях. Такие взрывы проводились с 15 января 1965 г. до 6 сентября 1988 г. на территориях различных регионов бывшего СССР в рамках государственной программы № 7 «Ядерные взрывы для народного хозяйства».

Таким образом, в СССР было произведено 715 ядерных испытаний из 2080, осуществленных в мире, в том числе: США — 1056

(1945–1992), из них два для бомбардировки Хиросимы и Нагасаки (6 и 9 августа 1945 г.); Великобритания — 45 (1952–1991); Франция — 210 (1960–1996); Китай — 47 (1964–1996). Кроме того, свои ЯИ произвели Индия (одно — 18 мая 1974 г. и три — в мае 1998 г.) и Пакистан (два — в мае 1998 г.), а теперь уже и Северная Корея — 1 (9 октября 2006 г.).

Таблица 3.1

**Хронология ядерных испытаний и ядерных взрывов  
в мирных целях СССР**

| Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| 1949 | 1      | 1956 | 9      | 1963 | 0      | 1970 | 16     | 1977 | 24     | 1984 | 27     |
| 1950 | 0      | 1957 | 16     | 1964 | 9      | 1971 | 23     | 1978 | 31     | 1985 | 10     |
| 1951 | 2      | 1958 | 34     | 1965 | 14     | 1972 | 24     | 1979 | 31     | 1986 | 0      |
| 1952 | 0      | 1959 | 0      | 1966 | 18     | 1973 | 17     | 1980 | 24     | 1987 | 23     |
| 1953 | 5      | 1960 | 0      | 1967 | 17     | 1974 | 21     | 1981 | 21     | 1988 | 16     |
| 1954 | 10     | 1961 | 59     | 1968 | 17     | 1975 | 19     | 1982 | 19     | 1989 | 7      |
| 1955 | 6      | 1962 | 79     | 1969 | 19     | 1976 | 21     | 1983 | 25     | 1990 | 1      |

В целом ядерные испытания СССР условно могут быть отнесены к двум периодам.

*Первый:* 1949–1962 гг. — ядерные взрывы (ЯВ), произведенные в трех средах. Эти взрывы были прекращены вследствие подписания СССР в 1963 г. Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой.

*Второй:* 1964–1990 гг. — ядерные испытания, произведенные под землей в концевых боксах штолен и скважин, которые были прекращены по распоряжению Президента Российской Федерации от 26 октября 1991 г. № 67-рп «О прекращении испытаний ядерного оружия на полигоне Новой Земли».

В свою очередь, в этих периодах можно выделить пять этапов.

1-й этап — с 29 августа 1949 г. по 3 ноября 1955 г., который был начат испытанием первой атомной бомбы СССР и завершился в связи с объявлением СССР (совместно с США) первого моратория на ядерные испытания;

2-й этап — с 1 сентября 1961 г. по 25 декабря 1962 г. — начался в связи с выходом СССР из первого моратория вследствие обострения военно-политической ситуации, толчком к которому послужил инцидент с полетом самолета У-2 над территорией СССР 1 мая 1961 г., и закончился в связи с прекращением СССР атмосферных ЯВ;



3-й этап — с 15 марта 1964 г. по 25 октября 1975 г. — был начат реализацией программы ЯИ в условиях действия Договора 1963 г. о запрещении ЯИ в трех средах (СССР, США, Великобритания) и закончился в связи с прекращением СССР ядерных взрывов с энерговыделением выше порогового значения  $E=150$  кт в соответствии с вступлением в действие Договора 1974 г. о пороговом ограничении мощности ЯИ;

4-й этап — с 15 января 1976 г. по 25 июля 1985 г. — начат реализацией программы ЯИ СССР в условиях действия Договора 1974 г. об ограничении подземных испытаний ядерного оружия и закончился в связи с односторонним объявлением СССР в 1985 г. моратория на ЯИ продолжительностью 19 мес., в течение которых он продлевался четырежды;

5-й этап — с 26 декабря 1987 г. по 24 октября 1990 г. (с перерывом между 20 октября 1989 г. и 23 октября 1990 г.) — связан с работами в условиях курса на прекращение ЯИ СССР.

Таблица 3.2

**Общее количество ядерных испытаний СССР по этапам**

| Этапы              | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   |
|--------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| Полная мощность ЯИ | 27 | 220 | 27  | 8,5 | 2,5 |
| Количество         | 83 | 138 | 214 | 233 | 47  |

Общее энерговыделение ЯИ СССР составило ~ 285 Мт, в том числе: в период атмосферных ЯИ ~ 247 Мт (1949–1962) и в период подземных ЯИ ~ 38 Мт (1964–1990).

При сравнении программ ЯИ СССР и США представляет интерес выделение ЯИ в гражданских целях — мирные ядерные взрывы (МЯВ): программа ядерных взрывов США в мирных целях («Плаушер») выполнялась в 1961–1973 гг. и составляла 27 экспериментальных МЯВ; в СССР в 1965–1988 гг. были проведены 124 МЯВ, а также испытаны 38 ядерных зарядных устройств для МЯВ с целью отработки промышленных ядерных зарядов.

Проведение СССР ядерных испытаний определялось следующими основными целями:

- созданием или совершенствованием ядерного оружия (СЯО) — 445 ЯИ (~ 62%);
- исследованием аварийных режимов и аварийных ситуаций с ядерными боеприпасами (ИАР) — 25 (~ 3,5%);
- исследованием поражающих факторов ЯВ и их воздействия на военные и гражданские объекты (ИПФ) — 52 (~ 7,3%);

- фундаментальными и методическими исследованиями (ФМИ) — 36 (~ 5%);
- войсковыми учениями в условиях ЯВ — 1 (~ 0,1%);
- промышленными ЯВ в мирных целях и отработкой технологий проведения МЯВ — 124 (~ 18%);
- отработкой промышленных зарядов (ОПЗ) для проведенных МЯВ — 32 (~ 4,5%).

В этой связи варьировали и условия проведения ядерных взрывов:

- наземный ЯВ — подрыв ядерного заряда на поверхности Земли или на специальной башне (НЯВ);
- воздушный ЯВ — испытание ядерного заряда в условиях, когда расширяющийся огненный шар не касается поверхности Земли.

Из этой категории отдельно выделены высотные ЯВ (на  $H=10-100$  км), для которых размер огненного шара сравним с характерным размером неоднородности атмосферы (~ 7 км). В эту же категорию включены и космические ЯВ (ВЯВ, КЯВ):

- подводный и надводный ЯВ — ядерный заряд находится под (над) водой (ПВЯВ);
- подземный ЯВ — ядерный заряд размещен в концевом боксе штольни (горизонтальная выработка) или в скважине (вертикальная выработка) (ПЯВ).



Рис. 3.1. Распределение ЯИ СССР по условиям их проведения

Все ядерные взрывы первых четырех категорий, указанные в табл. 3.2, и два взрыва в горизонтальной горной выработке были проведены до 1963 г. (вступление в действие Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах); 494 испытания — в горных выработках в 1964–1990 гг.

Первый наземный ЯВ в СССР был проведен 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне — это было первое ядерное испытание;

последний наземный ЯВ был проведен 24 декабря 1962 г. также на СИП. Первый воздушный ЯВ проведен 18 октября 1951 г. на СИП, а последний воздушный ЯВ — 25 декабря 1962 г. на СИПНЗ. Это было последнее ядерное испытание СССР до вступления в действие Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах (Московский договор 1963 г.). Первый подземный ЯВ был проведен 11 октября 1961 г. на СИП, а последний ПЯВ — 24 октября 1990 г. на СИПНЗ с подрывом в штольне А-13Н одновременно восьми ядерных зарядов. Это было последнее ЯИ в бывшем СССР.

В США последнее ЯИ на Невадском испытательном полигоне было проведено 23 сентября 1992 г., ЯИ Великобритании на том же полигоне завершились 26 ноября 1991 г., французские — на атолле Фангатауфа 27 января 1996 г. и китайские — на полигоне Лобнор 29 июля 1996 г. То есть в то время, когда российский СИПНЗ «молчал», эти ядерные державы в 1991–1996 гг., в преддверии подписания Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, произвели 36 ядерных испытаний.

29 августа 1991 г. Семипалатинский испытательный полигон, на котором последнее подземное ЯИ было осуществлено 19 октября 1989 г., был закрыт по Указу № 409 Президента Казахской ССР «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона».

В России продолжает функционировать СИПНЗ, теперь уже в статусе Центрального полигона Российской Федерации (ЦП РФ), в соответствии с Указом Президента России от 27 февраля 1992 г. № 194 «О полигоне на Новой Земле». С декабря 1995 г. на нем проводятся так называемые неядерные взрывные эксперименты (НВЭ) — гидродинамические испытания макетов ядерных устройств (по американской терминологии — подкритические или субкритические опыты), не запрещенные Договором о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний и направленные на поддержание ядерного арсенала страны в постоянной готовности, а также проверки его безопасности при хранении на базах и эксплуатации в войсках. Это положение закреплено также Федеральным законом Российской Федерации от 27 мая 2000 г. № 72-ФЗ «О ратификации Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний».

### 3.2. Семипалатинский испытательный полигон

На этом полигоне был произведен первый ядерный эксперимент. Подготовка к испытанию изделия РДС-1 началась задолго до завершения ее разработки и велась с особой тщательностью, что объяснялось

стремлением получить в ходе данного эксперимента как можно больший объем информации о работоспособности ядерного заряда и его поражающих факторах, а также обеспечить максимум гарантий для исключения любых недоразумений, ошибок или срывов.

Процесс подготовки к испытанию первой советской ядерной бомбы включал выполнение большого объема работ, одна часть которых была связана непосредственно со всеми многочисленными аспектами разработки РДС-1 и отработки конструкции в целом, а другая — с созданием специального полигона, его обустройством, научно-методическим и приборным обеспечением необходимых физических измерений, запланированных в программе испытаний.

Начальный этап работ по подготовке полигона и осуществлению намеченных физических измерений был поручен Институту химической физики (ИХФ). Уже в апреле 1946 г. правительственным постановлением ИХФ было дано задание на проведение комплекса научно-исследовательских и экспериментальных работ по созданию методик и аппаратуры для изучения быстропротекающих процессов, происходящих при ядерном взрыве, и действия его поражающих факторов. В целях выполнения поставленных задач в ИХФ был организован специальный сектор, который возглавил кандидат физико-математических наук М.А. Садовский, ставший в 1968 г. академиком.

Вся работа начиналась практически с нуля. Не было ни осциллографов, ни луп времени, ни разработанных измерителей, пригодных для работы в полевых условиях. Требовалась разработка методики изучения взрыва, которую пришлось начинать с создания представления о свойствах и развитии процесса атомного взрыва. К решению этих задач привлекались ученые ИХФ, крупные специалисты из многих НИИ, военных академий и др.

В мае 1946 г. на заседании Научно-технического совета (НТС) Первого главного управления при Совете министров СССР обсуждался вопросы о мероприятиях по подготовке к наблюдению взрывов и оценке их характеристик. В его обсуждении участвовали Б.Л. Ванников, И.В. Курчатov, М.Г. Первухин, А.Ф. Иоффе, А.И. Алиханов, Н.Н. Семенов, Ю.Б. Харитон, В.А. Малышев, А.И. Лейпунский, И.К. Кикоин, Б.С. Поздняков. В сообщении, сделанном Н.Н. Семеновым, предлагались возможные способы оценки температуры излучаемой поверхности, давления во фронте ударной волны, длительности фазы свечения и некоторых других параметров, характеризующих развитие взрыва.

В июле 1946 г. на заседании НТС ПГУ был заслушан отчет Н.Н. Семенова о полученных результатах и одобрен представленный план

НИОКР, а также отмечено, что ИХФ осуществлен большой объем необходимых теоретических расчетов и определен перечень приборов и сооружений, требуемых для проведения полигонного испытания РДС-1.

В последующем правительственная комиссия из представителей 12-го ГУ МО, Минсредмаша, Министерства геологии и АН СССР продолжила на УП № 2 работу по выбору территории для проведения подземных ядерных испытаний: объекты Д-1, Д-2 и Д-3 занимали участки в горном массиве Дегелен — для испытаний в штольнях; затем были освоены площадки в урочищах Телькем, Балапан и Сары-Узень — для испытаний в скважинах.

Таким образом, помимо опытного поля на полигоне были обустроены следующие специальные площадки (см. рис. 1.2):

- «Д» (Дегелен) — опытные площадки на юге полигона общей площадью около 330 км<sup>2</sup>. Они использовались для проведения в штольнях подземных испытаний небольшой мощности (не более десятков килотонн) в интересах СЯО, ИАР, ПВ, а также с целью решения вопросов материаловедения, радиационной стойкости материалов, взаимодействия излучения с веществом, отработки методик регистрации параметров ЯВ и т. д.;

- «Б» (Балапан) — опытная площадка на юго-востоке полигона на левобережье р. Чаган общей площадью около 100 км<sup>2</sup> для проведения подземных испытаний в скважинах мощностью до 120 кт и отдельных единичных испытаний до 150 кт, в основном в интересах СЯО;

- «С» (Сары-Узень) — площадка на юго-западе полигона общей площадью примерно 500 км<sup>2</sup> для проведения подземных испытаний в скважинах;

- «Т» (Телькем) — площадка на юге полигона для проведения подземных взрывов в скважинах общей площадью примерно 70 км<sup>2</sup> только для отработки ядерной взрывной технологии для мирных ЯВ.

В период с 29 августа 1949 г. по 24 декабря 1962 г. на СИП проводились наземные и воздушные ЯВ — всего 116 плюс два подземных ЯВ (26% всех ядерных испытаний на этом полигоне), а с 15 марта 1964 г. по 19 октября 1989 г. только подземные — всего 338 ядерных испытаний (74%). В целом на полигоне произведено 456 испытаний (64% от всех ЯИ в СССР) (табл. 3.3).

В период работы над первой отечественной атомной бомбой, в основу которой была положена схема американской атомной бомбы, нашим ученым-специалистам стали видны недостатки принципиальной схемы ее конструкции. Поэтому усилия разработчиков были сосредоточены на совершенствовании конструкции заряда и его

Таблица 3.3

## Распределение числа испытаний по годам

| Год  | Кол-во | Год  | Кол-во    | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во |
|------|--------|------|-----------|------|--------|------|--------|------|--------|
| 1949 | 1      | 1957 | 11        | 1967 | 15     | 1975 | 12     | 1982 | 10     |
| 1951 | 2      | 1958 | 8         | 1968 | 14     | 1976 | 16     | 1983 | 14     |
|      |        | 1961 | 28+1(ПЯВ) | 1970 | 12     | 1977 | 15     | 1984 | 14     |
| 1953 | 5      | 1962 | 39+1(ПЯВ) | 1971 | 15     | 1978 | 20     | 1985 | 8      |
| 1954 | 9      | 1964 | 7         | 1972 | 14     | 1979 | 20     | 1986 | 16     |
| 1955 | 5      | 1965 | 12        | 1973 | 9      | 1980 | 18     | 1987 | 12     |
| 1956 | 8      | 1966 | 14        | 1974 | 15     | 1981 | 15     | 1988 | 7      |

технических характеристик. При этом одним из принципиальных вопросов была возможность проводить испытания путем сбрасывания бомбы с самолета.

На уровне Первого главного управления было принято компромиссное решение: «РДС-2 испытать подрывом на башне, а РДС-3 — в режиме бомбометания с самолета Ту-4». Эти заряды были успешно испытаны в 1951 г.: РДС-2 — 24 сентября (на башне высотой 30 м,  $E=38$  кт) и РДС-3 — 18 октября (сброс с высоты 10 км и подрыв на высоте 400 м,  $E=42$  кт). И они были переданы в производство как атомные авиабомбы для тяжелых бомбардировщиков.

Вместе с тем в 1950–1953 гг. в КБ-11 уже разрабатывался термоядерный заряд РДС-6с, явившийся первым таким зарядом СССР. Важным обстоятельством было то, что изделие РДС-6с было выполнено в виде транспортабельной бомбы, совместимой со средствами доставки; т. е. явилось первым в мире образцом термоядерного оружия.

Испытание РДС-6с ( $E=400$  кт) состоялось на СИП 12 августа 1953 г. в 7 ч 30 мин по местному времени. Это было четвертое испытание в СССР, и оно явилось знаковым по своему значению событием в истории создания ядерной военной техники Советского Союза: удалось создать научно-технический задел, который затем был использован в разработке несравненно более совершенной водородной бомбы принципиально нового типа — двухстадийной конструкции.

Руководителем полигонного испытания РДС-6с был К.И. Щёлкин, научным руководителем — И.В. Курчатов. Именно он подписал 15 августа список лиц, представляющих личные впечатления о наблюдении взрыва первой водородной бомбы, придавая этому весьма важное значение. В этом списке 23 лица, в том числе М.А. Лаврентьев, М.В. Келдыш, А.Д. Сахаров, М.А. Садовский, Б.М. Малютов, Д.И. Блохинцев, Е.И. Забабахин, О.И. Лейпунский, Б.С. Джелепов.

6 сентября руководство полигона представило полный отчет об испытании РДС-6с, выводы которого сформулированы по-военному конкретно. Основной из них заключался в том, что одним взрывом изделия типа РДС-6с может быть сорвано наступление стрелкового корпуса или нарушена система обороны стрелковой дивизии.

Всего же до подписания в 1963 г. Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой на СИП было произведено в атмосфере 116 ядерных взрывов: 86 воздушных и 30 наземных. Последний такой НЯВ, визуально наблюдаемый по огненному шару и пылевому облаку, но весьма малой мощности — 0,028 кт, — прогремел 24 сентября 1962 г.

После этой даты ядерные взрывы на СИП ушли под землю, а количество подземных ядерных испытаний составило: в военных целях — 302, в интересах отработки специальных зарядов для народно-хозяйственных целей взорвано 36 ядерных устройств и по отработке ядерно-взрывных технологий проведено 7 мирных ЯВ (5 — в скважинах и 2 — в штольнях).

То есть в военных целях на бывшем СИП было произведено 418 ядерных испытаний (последнее из них — 19 октября 1989 г.).

При этом по радиационным эффектам подземные ЯИ могут быть отнесены: ~ 50% — к взрывам полного камуфлета; ~ 46% — неполного камуфлета с выходом в атмосферу инертных радиоактивных газов в вентиляционном режиме их истечения и только 4%, т. е. 13 взрывов, — с нештатной радиационной ситуацией в связи с напорным истечением продуктов взрыва на поверхность земли.

Из личных ярких воспоминаний А.М. Матушенко о первом на СИП подземном ЯВ в штольне В-1:

«...Этот взрыв был осуществлен 11 октября 1961 г., и несмотря на то что он был в практике полигона первым, все прошло штатно. А для меня в истории таких испытаний памятным остается то, что в его котловую полость была организована специальная проходка с целью изучения радиационных и механических эффектов взрыва, что позволило существенно повысить их прогнозные оценки. Мне поручили выполнить прогноз радиационной обстановки в зоне взрыва по трассе проходки, что и было выполнено. В 1964 году в результате успешной проходки в зону взрыва мне довелось стать и первым сталкером в подземных ЯИ СССР. А рядом были горняки-проходчики, специалисты из ПромНИИпроекта и Радиевого института им. В.Г. Хлопина...

Повышение уровня радиации до 0,2 мР/ч началось в 70 м от центра взрыва. В дальнейшем при проходке выработки он изменялся от 1 до 25 мР/ч. Максимальные значения в 25 мР/ч отмечались на удалении

34 м от центра взрыва и на границе полости. В зоне разрушений его величина составила 10 мР/ч. Высокий уровень радиации в районе отметки 34 м был обусловлен наличием жилы застывшего расплава шириной до 40 см и протяженностью 6 м вдоль стенки. В этой жиле была обнаружена деформированная по краям, оплавленная металлическая труба длиной 30 см, весом 1 кг. На участке от 12 до 6 м резко возросло количество обнаженных мелких (1 см) и средних (до 10 см) жил стекло-видной массы».

Следующим был взрыв в штольне 504П, проведенный в массиве Дегелен на СИП 29 октября 1968 г. В полости этого взрыва также была организована горная проходка. Обходная выработка соединилась с полостью через 457 дней после взрыва (зимой 1970 г.). Первое обследование механических и радиационных параметров было выполнено специалистами полигона (А.М. Матущенко) и ПромНИИПроекта. Здесь исследователи увидели полностью сохранившуюся полость, доступную для всестороннего обследования.

В последующем на СИП представилось возможным проникнуть в котловые полости еще трех взрывов — в штольнях 103, 130 и 190, но не по специальной горной выработке, а непосредственно по системе трещин, образованных взрывом (Р.В. Блинов — ведущий, И.В. Бригадин, В. Грошевой, И.А. Московских, Ф.Ф. Сафонов, Л.П. Соловьев, А.А. Соломонов, С.Г. Смагулов, Ю.Б. Федотов и др., а в котловой полости в штольне 190 побывал даже Александр Невзоров со своей телекомандой «600 секунд», самыми последними ее посетили 9 октября 1998 г. В.А. Логачев, А.М. Матущенко, С.Г. Смагулов и Щ.Т. Тухватулин, и через неделю эта штольня навсегда была локализована подрывом ее порталльной части, причем за американские деньги).

В результате таких экспедиций «в зону» была получена уникальная информация о воздействии мощной энергии взрыва на горный массив, что было крайне необходимо для успешной реализации в СССР обширной программы мирных ЯВ, осуществлявшихся как на СИП (семь МЯВ), так и в различных регионах страны (117 МЯВ).

Из указанных семи МЯВ на СИП четыре взрыва в скважинах были произведены с выбросом грунта («Чаган», «1003», «Телькем-1», «Телькем-2», 1965–1968) и три — в штольнях («148/1», «Лазурит» и «148/5», 1971–1974)

В 1998 г. Минатом впервые опубликовал данные по инвентаризации оружейного плутония для проведения испытания ядерного оружия. Эти данные могут быть также полезны для оценки радиологической обстановки после проведения ядерных взрывов, в которых не нарабатывалось дополнительное количество плутония.



В частности, при испытании ядерных зарядов в период с 1949 по 1962 г. было израсходовано ~ 520 кг плутония, из них в наземных взрывах ~ 102 кг. При этом в наземных ядерных испытаниях было израсходовано: на СИП ~ 97 кг, на СИПНЗ ~ 4 кг, вне полигонов ~ 1 кг плутония, т. е. общий расход плутония за этот период составил ~ 531 кг: на Семипалатинском испытательном полигоне ~ 290 кг, на Северном испытательном полигоне Новая Земля ~ 206 кг, вне полигонов ~ 35 кг.

В деятельности СИП была еще одна важная веха. 14 сентября 1988 г., т. е. за три года до его закрытия, на полигоне в урочище Балапан в скважине 1350 был проведен подземный ядерный взрыв по программе совместного советско-американского эксперимента (СЭК) по контролю за соблюдением Договора об ограничении подземных ядерных взрывов. Именно тогда на СИП впервые побывали американские испытатели ядерного оружия. И это явилось предвестником будущих шагов в мирном марафоне СССР, стартовавшем с Семипалатинского полигона в 1989 г., когда на нем 19 октября в скважине 1365 было осуществлено последнее ядерное испытание. Аналогичный СЭК состоялся также и на Невадском полигоне 18 августа 1988 г. с участием советских испытателей. Это были сигналы надежды на всеобъемлющее запрещение ядерных испытаний.

За период действия Семипалатинского полигона его начальниками являлись: Рожанович Петр Михайлович, Колесников Сергей Георгиевич, Енько Анатолий Валерьевич, Гурсев Иван Николаевич, Виноградов Николай Николаевич, Смирнов Алексей Иванович, Кантеев Мурат Константинович, Ступин Владимир Иванович, Ильенко Аркадий Данилович и Коноваленко Юрий Владимирович.

В судьбе одного из ядерных полигонов СССР — ГосЦНИП-2 (Семипалатинского) — решающую роль сыграли два указа Президента Казахской ССР от 29 августа 1991 г. № 409 «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона» и от 15 мая 1992 г. № 779 «О Национальном ядерном центре и Агентстве по атомной энергии Республики Казахстан», а также соглашение от 23 января 1993 г., по которому 2-й Государственный полигон (Семипалатинский) определен как Национальный ядерный центр Республики Казахстан.

Огромная нагрузка по урегулированию различных вопросов между полигоном и новой властью, буквально подстрекаемой «антиполигонщиками» из народившегося антиядерного движения «Невада — Семипалатинск» (председатель О.О. Сулейменов), легла на Ю.В. Коноваленко, Ф.Ф. Сафонова, С.Г. Смагулова, В.М. Куценко. Они были ближе всех к «эпицентру» этих событий.

Так второй полигон в мире получил статус бывшего на пути к безъядерному миру. Но только 31 мая 1995 г. в 13 ч 16 мин местного времени на нем накладным зарядом химического ВВ было уничтожено последнее ядерное устройство, находившееся в штольне 108-К в безъядерном государстве.

### 3.3. Северный (Новоземельский) Центральный полигон Российской Федерации

После проведения в Советском Союзе первых 20 ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне командование Военно-морского флота пришло к выводу, что разрозненным группам специалистов Главного штаба и научных институтов ВМФ будет весьма сложно работать в интересах создания морского ядерного оружия. Так родилось решение о создании единого органа, объединяющего усилия всех специалистов и координирующего создание для Военно-морского флота ядерного оружия, а также испытаний его образцов в морских условиях.

8 сентября 1949 г. в соответствии с директивой Генерального штаба Вооруженных сил СССР такой орган был сформирован как 6-й отдел ВМС при военно-морском министре: начальник отдела — инженер-капитан 1-го ранга Петр Фомич Фомин. В 1951 г. по инициативе этого отдела для выполнения соответствующих НИОКР были созданы специализированные научно-исследовательские подразделения при НИИ-10 и НИИ-17 ВМС, в 1953 г. — научно-исследовательский полигон на Ладогe («Объект 230», в/ч 99795) и в 1954 г. — Центральная научно-исследовательская лаборатория (ЦНИЛ) 14 ВМФ (сегодня в/ч 70170, или Научно-исследовательский центр безопасности технических систем — НИЦ БТС Минобороны России). В этих научных подразделениях начались интенсивные исследования проблемных вопросов по применению ядерного оружия в морских условиях. Особое внимание уделялось изучению физики образования и воздействия на объекты ВМФ радиационных факторов, светового излучения и ударной волны.

В начале 1950-х годов разработчики ядерного оружия получили от Минобороны СССР заказ на создание ядерной боевой части торпеды, которая впоследствии получила наименование «Т-5». Разработка этой части торпеды, ограниченной внешним диаметром 533 мм, шла успешно, поэтому встал вопрос об ее испытании. Командование ВМФ сразу отказалось от использования «сухопутного» Семипалатинского полигона. Важно было не только убедиться в работоспособности

ядерного заряда и оценить его мощность, но и изучить поражающее действие подводного взрыва на объекты ВМФ в конкретных морских условиях.

Главком ВМФ Н.Г. Кузнецов поручил подыскать место для строительства второго ядерного полигона СССР начальнику недавно созданного 6-го отдела, а затем Управления ВМФ контр-адмиралу П.Ф. Фомину.

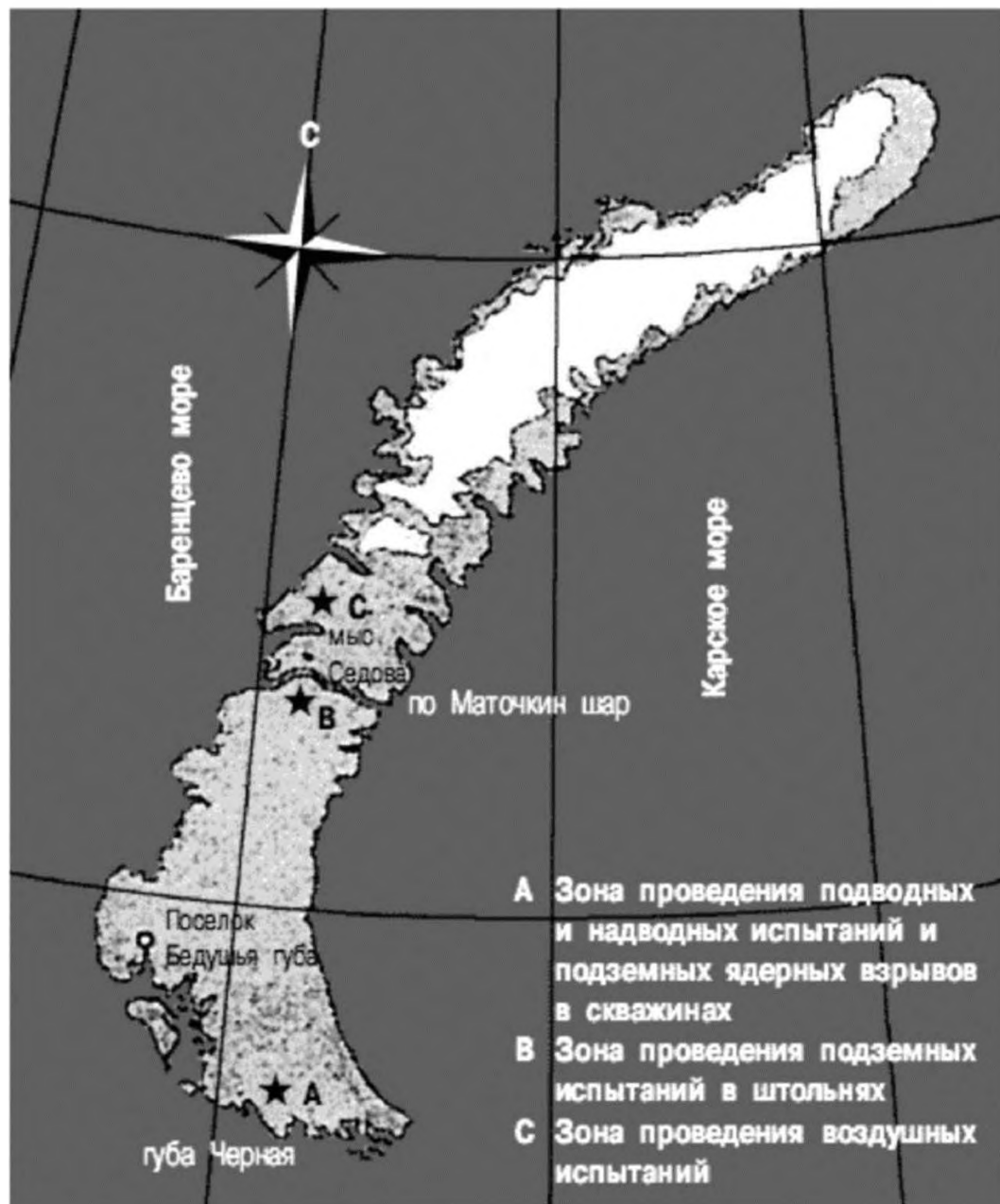
### Создание полигона

Для создания нового полигона рассматривались различные районы страны как внутри ее, так и на побережье. Изучили районы базирования Тихоокеанского флота, обследовали Кольский полуостров со стороны моря и другие места на территории страны. Однако подходящего района найдено не было. Решили создать комиссию и обследовать острова Новая Земля. Предварительно для подводного ядерного испытания была выбрана Черная Губа на Южном Острове архипелага. Она представлялась наиболее удобной для такого испытания, поскольку имела узкий вход и малый, до метра, прилив-отлив, что могло способствовать ограничению скорости распространения радиоактивного загрязнения. Расположенному на Южном острове поселку Белушья Губа предстояло стать центральной базой полигона и называться поселком Белушья (рис. 3.2).

В то время архипелаг Новая Земля входил в оперативную зону Беломорской флотилии, которой командовал контр-адмирал Н.Д. Сергеев. Его и решено было назначить председателем комиссии по обследованию островов Новая Земля, а заместителем — П.Ф. Фомина. Перед комиссией, а дело было в конце 1953 г., стояла главная задача — выбрать место для проведения подводного ядерного взрыва в 1955 г., решить вопросы размещения измерительных лабораторий, хранилищ ядерных зарядов, базирования кораблей и авиации и др. Времени для этого было отведено крайне мало — всего две недели.

В состав комиссии были включены высококлассные специалисты из различных военных и государственных ведомств, среди них — директор Института химической физики академик Н.Н. Семенов, его заместитель член-корреспондент М.А. Садовский, от Института прикладной геофизики — член-корреспондент Е.К. Федоров, представители 6-го управления ВМФ Е.Н. Барковский, А.А. Пучков, К.К. Азбукин, Ю.С. Яковлев и др.

Для доставки членов комиссии на Новую Землю был использован тральщик, который сразу после выхода из базы Беломорской флотилии



**Рис. 3.2.** Центральная база полигона на о. Южный

направился в главную точку будущего полигона — Черную Губу, расположенную на юго-западной стороне архипелага. Бухта действительно оказалась очень удобной. В нее вел узкий проход, прикрытый с запада сстровом. Основным недостатком были малые глубины — не более 25–30 м. Однако у всех членов комиссии была уверенность в правильном выборе. Провели детальную рекогносцировку и наметили, где оборудовать защищенный командный пункт, расставить мишенную обстановку, построить причалы, разместить различные службы.

После доклада председателя комиссии руководству Министерства обороны СССР (Н.Г. Кузнецову, Н.А. Булганину) и Министерства

среднего машиностроения СССР (А.П. Завенягину) о выборе места для оборудования полигона и подробного обоснования содержания мероприятий по подготовке к проведению испытания в морских условиях вышло закрытое постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР от 31 июля 1954 г. № 1559-699сс об оборудовании на архипелаге Новая Земля «Объекта 700», подчиненного 6-му управлению ВМФ. Таким образом был подтвержден выбор комиссии о строительстве полигона на архипелаге Новая Земля. Было решено проводить подводные ядерные испытания в Черной Губе, главную базу полигона создать в Белушьей Губе, а аэродром — в поселке Рогачево, расположенном на берегу залива Рогачева.

В постановлении 1954 г., подписанном Н.С. Хрущевым, говорилось: «...Построить полигон для испытания атомного оружия на суше, в воде, в атмосфере, а также исследовать воздействие атомного взрыва на все виды вооружения и техники, в том числе на корабли, подводные лодки и фортификационные сооружения». Для выполнения строительно-монтажных работ на различных площадках полигона было создано строительное управление «Спецстрой-700». Первоначально «Объект-700» и «Спецстрой» возглавил полковник Е.Н. Барковский (впоследствии генерал-лейтенант).

В навигацию 1954 г. кораблями Северного флота на Новую Землю было доставлено 10 строительных батальонов, личный состав которых выполнил колоссальный объем различных строительных работ в очень тяжелых полярных условиях.

Полигон ВМФ, как его сокращенно называли, имел в своем составе целый ряд различных служб и подразделений: опытно-научную и инженерные части, службы энерго- и водоснабжения, авиационные части, дивизион кораблей и судов специального назначения, дивизион аварийно-спасательной службы, узел связи, части тылового обеспечения и другие подразделения.

Первым начальником фактически уже существующего ядерного полигона (ноябрь 1954 г. — сентябрь 1955 г.), отвечающим за подготовку первого подводного ядерного испытания, стал Герой Советского Союза капитан 1-го ранга Валентин Георгиевич Стариков (впоследствии вице-адмирал). В последующем, в период проведения ядерных испытаний в атмосфере (до 1963 г.), начальниками полигона были капитан 1-го ранга Николай Александрович Осовский (октябрь 1955 г. — декабрь 1955 г.), контр-адмирал Николай Львович Луцкий (декабрь 1955 г. — июль 1958 г.), контр-адмирал Пахомов Иван Иванович (июль 1958 г. — май 1959 г.) и генерал-майор Гаврила Григорьевич Кудрявцев (май 1959 г. — август 1963 г.).

17 сентября 1954 г. принято считать днем рождения Новоземельского полигона в связи с подписанием директивы Главного штаба ВМФ с объявлением оргштатной структуры новой войсковой части 77510. Итак, всего через полтора месяца после принятия правительством решения о создании полигона фактически начались его боевые и трудовые будни.

В то же время один из главных вопросов, беспокоивших военное руководство СССР, — где проводить испытания сверхмощных термоядерных зарядов — оставался нерешенным. Первое испытание реального прототипа боевых термоядерных зарядов СССР мощностью 1600 кт, проведенное 22 ноября 1955 г. на Семипалатинском полигоне (самый мощный взрыв), показало, что он для подобных работ непригоден, так как поражающее действие воздушной ударной ядерной волны распространилось далеко за пределы его территории. Частичное разрушение остекления наблюдалось даже в Семипалатинске, расположенном на расстоянии 170 км от Опытного поля. По одному из направлений распространения ударной волны в отдельных населенных пунктах случаи разрушения остекления наблюдались на удалении до 350 км от эпицентра взрыва.

Необходимо было срочно найти место для проведения испытаний термоядерных зарядов сверхбольшой мощности.

### Выбор места для проведения сверхмощных термоядерных взрывов

К сентябрю 1955 г. «Объект-700» был подготовлен к проведению первого в СССР испытания морской ядерной торпеды Т-5. Заблаговременно в Черную Губу пришли своим ходом корабли различных классов для создания мишенной обстановки: три эсминца типа «Новик-Реут» (бывшие «Урицкий», «Куйбышев» и «Карл Либкнехт»), эсминец «Гремячий», два базовых тральщика проекта 53у (Т-219), четыре подводные лодки серии Б-9 и С-19 и немецкой серии С-81 и С-84, а также два транспорта. На безопасном расстоянии располагался палаточный лагерь испытателей, неподалеку — командный пункт автоматики.

В Музее Центрального полигона Российской Федерации хранится уникальная памятная плита с надписью: «Здесь в 1955 г. была выполнена сборка первого изделия под руководством полковника Е.А. Негина». Под командованием контр-адмирала Н.Д. Сергеева это изделие в корпусе боевого зарядного отделения торпеды Т-5 тральщик доставил в Черную Губу.

Утром 21 сентября 1955 г. в Черной Губе подрывом боевой части морской торпеды Т-5 на глубине 12 м был произведен первый в СССР подводный ядерный взрыв. Его мощность составила 3,5 кт. После выдачи автоматикой команды на подрыв заряда торпеды над морем возник огромный столб воды, увенчанный ярко-белым облаком. Хорошо были видны развитие купола водяного столба, прорыв через него газов, образование вихревого кольца базисной волны.

Руководство и ответственность за проведение первого подводного ядерного испытания правительство возложило на адмирала Флота Советского Союза Николая Герасимовича Кузнецова.

Это был первый ядерный взрыв на Новоземельском полигоне. Затем здесь стали проводиться практически все испытания ядерного оружия, в том числе и супермегатонного класса, и 6-й Государственный центральный полигон (с 1958 г.) внес существенный вклад в создание ракетно-ядерного щита Союза (последний ядерный взрыв в СССР) — Новоземельский полигон обеспечил проведение 130 ядерных испытаний: 88 атмосферных (в том числе 85 воздушных, одного приземного, двух надводных), трех подводных и 39 подземных — суммарным энерговыделением 273 Мт (табл. 3.4).

Таблица 3.4

**Количество ядерных испытаний на Новоземельском полигоне в 1955–1990 гг.**

| Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во | Год  | Кол-во |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| 1955 | 1      | 1962 | 24     | 1970 | 1      | 1977 | 2      | 1984 | 2      |
| 1956 | —      | 1964 | 2      | 1971 | 1      | 1978 | 2      | 1985 | —      |
| 1957 | 4      | 1965 | —      | 1972 | 2      | 1979 | 2      | 1986 | —      |
| 1958 | 24     | 1966 | 2      | 1973 | 3      | 1980 | 2      | 1987 | 1      |
| 1959 | —      | 1967 | 1      | 1974 | 2      | 1981 | 1      | 1988 | 2      |
| 1960 | —      | 1968 | 1      | 1975 | 3      | 1982 | 1      | 1989 | —      |
| 1961 | 26     | 1969 | 1      | 1976 | 2      | 1983 | 2      | 1990 | 1      |

Ко времени проведения первого испытания ядерного оружия на Новоземельском полигоне, а именно осуществления 21 сентября 1955 г. подводного взрыва головной части торпеды Т-5 в Черной Губе, и даже в период подготовки очередного, но уже наземного ядерного взрыва (физического опыта) еще не было выбрано место для проведения воздушных испытаний ядерных зарядов мегатонного класса.

Для того чтобы найти территорию, над которой можно было бы осуществлять сверхмощные воздушные ядерные взрывы, в мае 1957 г. была создана представительная межведомственная комиссия из

специалистов Минобороны СССР, Минсредмаша СССР, Академии наук СССР, Севморпути СССР и Гидрометеослужбы СССР.

Перед комиссией была поставлена сложная задача: в составе экспедиции путем облета на самолетах обследовать острова Северная Земля, Новосибирские острова, а также побережья моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря от бухты Тикси до устья реки Колыма и найти места, пригодные для проведения над ними сверхмощных воздушных ядерных взрывов. Базой этой экспедиции служил аэродром в Тикси.

Места возможного проведения таких ядерных испытаний должны были удовлетворять следующим требованиям:

1. Доставка термоядерных зарядов в район испытаний должна была производиться самолетом-носителем, сопровождаемым самолетом-лабораторией, с помощью которого дистанционным способом регистрировались бы физические процессы, происходящие во время взрыва, а также определялись бы тротиловый эквивалент и другие необходимые характеристики взрыва.

2. Наземные службы, обеспечивающие проведение испытаний и регистрацию параметров взрыва в районе его эпицентра, должны были иметь предельно ограниченное количество личного состава и привлекаться только в период испытаний.

3. Испытательная площадка должна была располагаться на расстоянии не менее 300—500 км от населенных пунктов и трасс Северного морского пути.

4. Доставка необходимого оборудования, приборов, материалов и других средств жизнеобеспечения наземных служб испытательной площадки должна была осуществляться в основном морским путем.

5. Вблизи испытательной площадки можно было бы оборудовать аэродром для базирования полярной транспортной авиации.

С аэродрома Тикси члены комиссии совершали полеты на самолетах полярной авиации, поставленных на лыжи, так как в это время везде лежал снег, который скрывал детали рельефа, поэтому иногда при пологих берегах трудно было отличить, где кончается море и начинается суша, и только крутые скалистые берега некоторых островов позволяли определять эту границу.

Плохая погода, отсутствие специального снаряжения, недостаток горючего, трудности передвижения и другие неблагоприятные факторы заставили членов комиссии принять решение о прекращении дальнейших работ по поиску испытательной площадки для осуществления сверхмощных ядерных взрывов в районе Земли Бунге и рекомендовать начать работы по оборудованию такой площадки на ар-



хипелаге Новая Земля. Лучшего места на относительно пустынном Севере найти не удалось.

Таким образом, Новоземельский полигон, который создавался специально для проведения испытаний ядерного оружия в морских условиях, приобрел статус полигона, предназначенного для осуществления различных видов ядерных взрывов. Началась подготовка полигона к проведению испытаний сверхмощного ядерного оружия в атмосфере. В подготовке участвовали силы Военно-морского флота, Военно-воздушных войск и Ракетных войск стратегического назначения. В последующем на Новоземельском полигоне кроме испытаний ядерных зарядов, проведения войсковых учений и учений ВМФ стали испытывать различные образцы ракетной техники на радиационную стойкость, причем даже в условиях имитации полета на траектории. Для этого были разработаны специальные взрывные имитаторы «Колба» и создана новая методология двухкомпонентного радиационного нагружения испытываемых объектов.

Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР от 17 марта 1956 г. № 357-228 на архипелаге Новая Земля под полигон были отведены районы, ограниченные определенными географическими координатами точек, которые представлены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

## Географические координаты полигона

| № точки | Широта     | Долгота    |
|---------|------------|------------|
| 1       | 70°20'00'' | 54°10'00'' |
| 2       | 71°33'00'' | 51°10'00'' |
| 3       | 72°00'00'' | 55°20'00'' |
| 4       | 70°56'00'' | 56°50'00'' |
| 5       | 72°44'00'' | 51°44'00'' |
| 6       | 75°11'00'' | 54°55'00'' |
| 7       | 76°24'00'' | 60°45'00'' |
| 8       | 75°28'00'' | 63°51'00'' |
| 9       | 74°13'00'' | 59°43'00'' |
| 10      | 72°39'00'' | 56°38'00'' |

Размеры районов, отведенных под юрисдикцию Новоземельского полигона, представлены в табл. 3.6.

Постановлением Совета министров СССР от 30 января 1958 г. № 133-56 Министерство морского флота СССР было обязано до 1 марта 1958 г. передать Министерству обороны СССР безвозмездно ледокольный дизель-электроход «Байкал» со всем его оборудованием

Таблица 3.6

## Площади северной и южной частей полигона

| № района | Зона полигона                    | Площадь, км <sup>2</sup> |        |        |
|----------|----------------------------------|--------------------------|--------|--------|
|          |                                  | акватория                | суша   | всего  |
| 1        | Северная часть<br>(Площадка Д-9) | 29 801                   | 40 394 | 70 195 |
| 2        | Южная часть (Белушья Губа)       | 6174                     | 14 811 | 20 985 |
|          | Итого                            | 35 975                   | 55 205 | 91 180 |

и имуществом для обеспечения работ, проводимых на «Объекте-700», а также в Баренцевом и Карском морях. Этот ледокол был необходим как для обеспечения круглосуточного проведения различных мероприятий в арктических условиях архипелага Новая Земля, так и для транспортной связи между опытными полями. Ледокол «Байкал» под командованием капитана 2-го ранга Г.А. Метца исправно трудился в сложных ледовых условиях в течение многих лет, доставляя на Ново-земельский полигон разнообразные грузы.

Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР от 5 марта 1958 г. № 258-126 Министерство обороны СССР было обязано в период 1958–1961 гг. выполнить следующие работы по расширению инфраструктуры «Объекта-700»:

- обустроить новые опытные поля в количестве, обеспечивающем потребность в проведении испытательных работ, и в первую очередь работ, выполняемых по программе испытаний 1958 г. (намечено было провести 24 ядерных испытания мощностью от долей килотонны до трех мегатонн);

- построить комплекс производственных и вспомогательных сооружений, необходимых для производства, сборки и регулировки ракет, самолетов-снарядов и торпед со специальными (ядерными) боевыми частями, а также для погрузки их на корабль;

- построить жилые и казарменные городки, культурно-бытовые и хозяйственно-вспомогательные сооружения, обеспечивающие нормальные условия для расквартирования и жизнедеятельности личного состава полигона, а также прибывающего для участия в работах научно-технического персонала различных ведомств;

- закончить в 1959 г. начатое в предыдущие годы строительство причалов, складов топлива, дизельных электростанций и инженер-

ных сетей в основных населенных пунктах гарнизона — поселках Белушья Губа и Рогачево.

В заключение постановление предписывало «утвердить мероприятия по обеспечению работ на «Объекте-700» Министерства обороны СССР, предусмотренных настоящим постановлением, согласно приложению...».

Этим же постановлением «Объект-700» был преобразован в Государственный центральный полигон (ГЦП) № 6 Министерства обороны СССР для испытаний атомных зарядов. Однако в документах полигон продолжали именовать «Объект-700».

Первые работы по подготовке подземных ядерных испытаний на Новоземельском полигоне были начаты в 1959 г. Руководство Министерства обороны СССР предложило командованию полигона разработать и выдать проектной организации техническое задание на проектирование пяти штолен и жилого городка с комплексом производственных и бытовых сооружений для горняков.

Район заложения горных выработок и производства строительных работ был выбран на южном берегу пролива Маточкин Шар в соответствии с заключением авторитетной комиссии, которая подтвердила возможность удержания в толще грунта радиоактивных продуктов, образующихся после осуществления мощных подземных ядерных взрывов.

### Организация, подготовка и проведение ядерных испытаний

Подготовка опытных площадок и самих испытаний ядерного оружия на Новоземельском полигоне проводилась в период интенсивной деятельности Семипалатинского полигона, в результате которой к этому времени (1954—1955) был накоплен уже достаточно большой опыт в решении вопросов, связанных с организацией, подготовкой и осуществлением наземных и воздушных ядерных взрывов в широком диапазоне тротиловых эквивалентов (мощностей).

Конечно, этот опыт широко использовался на Новоземельском полигоне. Однако испытательная работа на вновь создаваемом полигоне должна была проводиться не только в полном соответствии с программой развития ядерного оружия, но и с учетом специфики задач, решаемых прежде всего в интересах ВМФ. Основные ведомства, заинтересованные в проведении ядерных испытаний, — Министерство обороны СССР и Министерство среднего машиностроения СССР (с 1986 г. — МАЭП СССР, а с 1992 г. — Минатом России) — совместно разрабатывали многолетние и ежегодные планы испытаний. Эти ведомства

представляли свои материалы в ЦК КПСС с приложением проектов конкретных постановлений ЦК КПСС и Совета министров СССР. В проектах постановлений указывался общий объем (количество) испытаний, номенклатура или типы зарядов, физические опыты, их основные характеристики, степень обеспечения испытаний материально-техническими средствами, а также перечень мероприятий, обеспечивающих безопасность проведения ядерных испытаний. До представления проектов этих документов в ЦК КПСС они обязательно согласовывались с заинтересованными министерствами и ведомствами СССР.

Представленные документы рассматривались на заседаниях Политбюро ЦК КПСС. Иногда этому предшествовало принципиальное рассмотрение документов на Совете обороны (такое правило было введено после запрещения в 1963 г. проведения ядерных испытаний в трех средах), а только затем их представляли на Политбюро ЦК КПСС, после чего примерно в недельный срок издавалось постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР.

Кроме того, в течение года по основным сериям испытаний или даже по отдельным ядерным испытаниям дополнительно издавались правительственные постановления (решения) с определением конкретного руководства испытанием: руководителя, его заместителей и ответственных за каждое направление исследований при проведении данного испытания. Утверждался и ответственный представитель Минздрава СССР, на которого возлагались функции государственного контроля за обеспечением безопасности участников испытаний и населения регионов, расположенных в зоне влияния ядерных испытаний.

Таким образом, можно сказать, что основные вопросы организации подготовки и проведения ядерных испытаний решались после их детального изучения специалистами заинтересованных министерств и ведомств, в том числе и специалистами Военно-промышленной комиссии (ВПК) Совета министров СССР. На самом высоком уровне власти этим вопросам, включавшим в себя и проблемы обеспечения безопасности проведения испытаний и экспериментальных исследований по радиационному, медико-биологическому, экологическому и другим направлениям, уделялось особое внимание. Вопросы организации проведения ядерных испытаний в те годы были приоритетными в деятельности государственных органов власти.

Государственная система организации подготовки и проведения ядерных испытаний на Новоземельском полигоне в разные годы име-

ла свои особенности и некоторые отличия от аналогичной системы на Семипалатинском полигоне, но эти отличия не имели принципиального значения.

Система основных организационных мероприятий в период проведения подземных ядерных испытаний на Новой Земле включала в себя целый ряд различных вопросов, решению которых уделялось главное внимание:

- выполнение программы развития ядерного оружия страны;
- подготовка многолетних и ежегодных постановлений ЦК КПСС и Совета министров СССР в соответствии с планом испытаний ядерных зарядов;
- разработка технических заданий на строительство различных объектов на полигоне, необходимых для реализации планов испытаний ядерного оружия.

1955–1958 гг. можно считать первым этапом натуральных опытов на Новоземельском полигоне, имевших большое научно-техническое, военное и политическое значение. В них были получены большой объем экспериментальных данных о параметрах полей поражающих факторов ядерных взрывов в различных условиях и первые сведения о стойкости объектов вооружений и военной техники ВМФ к их воздействию. Это обеспечило развитие теории физических полей ядерных взрывов, что было использовано при обосновании целей и задач дальнейшего развития ядерного оружия, методов и средств испытаний военной техники.

Начальник полигона Г.Г. Кудрявцев вспоминает:

«При подготовке к испытанию “супербомбы” мощностью 50 мегатонн был доведен план основных работ на Новоземельском полигоне.

Главное внимание обращалось на состояние погоды во время самого взрыва, на состояние ветра, так называемую “розу ветров”, при которой ветер должен дуть в северном направлении, особенно в нижних слоях тропосферы и стратосферы. Это было необходимо, чтобы исключить в первые часы или сутки возможность радиоактивного заражения Южного Острова Новой Земли, где располагались основные гарнизоны полигона (Рогачево и Белушья), командные пункты северной и южной зон, а также ближайший остров Вайгач и само северное побережье материка.

Государственная комиссия заседала через каждые 4 часа. В прогнозирование “розы ветров” включились специалисты метеослужбы страны во главе с академиком Е.К. Федоровым. На самом полигоне прогнозированием занимались Ю.А. Израэль и начальник метеослужбы полигона подполковник В.М. Мишкевич, используя для этой

цели данные метеопостов на Новой Земле и на северном побережье, а также метеорологических ракет, которые запускались на большую высоту, в отдельных случаях свыше 70 км.

Решение о возможности испытания обсуждалось, хотя часто и в резкой форме, но принималось коллегиально. О принятом решении докладывалось в Москву за подписью П.Ф. Фомина, начальника полигона и заместителя председателя Государственной комиссии.

Окончательное решение принималось в Москве, о нем нам сообщал председатель комиссии Н.И. Павлов. Он же определял время вылета самолета-носителя, ориентировочное время взрыва (время «Ч»), мощность ядерного изделия, высоту взрыва и боевое поле, на которое будет сбрасываться ядерная бомба. Этих данных уже было достаточно для работы полигона. Н.И. Павлов практически учитывал все предложения полигона и расчеты специалистов».

Из воспоминания представителя 71-го полигона ВВС С.М. Куликова:

«Для самолета—носителя супербомбы был дооборудован стратегический бомбардировщик Ту-95. Выполнение ответственного задания по срабатыванию “изделия-202” по цели над архипелагом Новая Земля было поручено экипажу Ту-95-202 во главе с командиром майором Дурновцевым Андреем Егоровичем, которому впоследствии было присвоено звание Героя Советского Союза за мужество и отвагу, проявленные при освоении новой военной техники. Для полета в строю с Ту-95-202 был предусмотрен самолет-носитель Ту-16 с задачей выполнения функций самолета-дублера и измерений при взрыве его мощности, значений поражающих факторов и регистрации процесса развития взрыва мощностью в 50 Мт.

9 ч 27 мин 10.10.61 г. — взлет самолета-носителя, за ним дублера по маршруту: Оленья — мыс Канин Нос — Рогачево — Панькова Земля — район цели. Все исправно.

В 11 ч 30 мин бомба была сброшена с высоты 10 500 м по цели в районе пролива Маточкин Шар.

На 188-й секунде после сброса супербомбы остров Новая Земля был озарен длительным свечением небывалой яркости. Взрыв произошел на высоте 4000 м. Самолет-носитель в это время находился на удалении от взрыва 40 км, а дублер — 55 км.

Воздействие от ударной волны для экипажей было достаточно ощутимым, однако затруднений в пилотировании не вызывало. Отказов в работе самолетного оборудования не произошло».

Проведение столь грозного ядерного испытания обусловило резкое ускорение политического процесса по разработке и подписанию До-

говора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой (в трех средах). 5 августа 1963 г. он был открыт для подписания, а 10 октября 1963 г. вступил в силу. Но испытания в атмосфере еще продолжали Франция (до 14 сентября 1974 г.) и Китай (до 16 октября 1980 г.).

С 1959 г. полигон начал готовиться к проведению подземных ядерных испытаний в штольнях, так как Правительство СССР приняло решение о создании геофизической станции (ГФС) в горном массиве у пролива Маточкин Шар. К середине 1963 г. две штольни («Г» и «Б») были готовы к такому испытанию.

В конце июня 1964 г., в разгар подготовки к первому подземному ЯИ на СИПНЗ, штольню посетил главком ВМФ С.П. Горшков. Он прошел по штольне, побывал в каждом боксе, где принял доклады соответствующих ответственных лиц.

«...После выполнения горнопроходческих и монтажных работ, подготовки датчиков и регистраторов доступ в штольню закрыли на трое суток. За это время специалисты Минсредмаша установили в концевом боксе ядерное изделие, подлежащее испытаниям. Горняки начали забивку штольни. Испытатели очень беспокоились, чтобы не были повреждены юстировка КВИ и приборные столы при движении вагонеток с бетоном и щебнем. Оставалось положиться на мастерство и ответственность горняков.

Примерно за два дня до взрыва личному составу первого броска было дано указание освоить автономные дыхательные аппараты — изолирующие противогазы ИП-46.

За несколько часов до времени “Ч” весь личный состав из жилого городка был вывезен на плавсредствах в район мыса Столбовой на выходе из пролива Маточкин Шар. Испытатели из состава первого броска сосредоточились на командном пункте автоматики (КПА), откуда осуществлялся подрыв изделия. Видимость была хорошая, и гора просматривалась.

И вот 18 сентября 1964 г. наступило время “Ч”. Взрыв! Гора как бы приподнялась на несколько метров и осела на место. Затем под ногами заколебалась почва, и раздался негромкий гул.

К штольне направились дозиметрическая разведка и горноспасатели. Получив доклад об уровнях радиации, двинулись к штольне испытатели первого броска. Все были одеты в защитные прорезиненные костюмы и снабжены изолирующими противогазами ИП-46. Построились у входа в штольню, пересчитались, на спинах мелом написали друг другу фамилии. Надели противогазы, включили дыхательные аппараты и поочередно пошли в устье штольни.

В начале туннеля разрушений не было. Но по мере удаления от входа порода частично обрушилась. В одном месте к датчикам регистрации гамма-излучения В.А. Вахламееву и В.Н. Зайцеву пришлось добираться по-пластунски. Всюду в воздухе висела пыль.

Из-за просачивания радиоактивных газов через завивочный комплекс в штольне начал быстро подниматься уровень радиации. Не мешкая, испытатели сняли все пленки из фоторегистраторов, чтобы не “засветить”, и, выйдя наружу, передали их для доставки в научно-испытательную часть (НИЧ) полигона на проявление и расшифровку специалистами-аналитиками, т. е. отказались от регистрации полученной дозы облучения. Так было не раз на обоих полигонах СССР. Люди стремились выполнить свой долг (свою работу) любой ценой. Дело здесь в том, что требования к радиационной безопасности были жесткие. И получить разрешение на “повышенную” дозу было практически невозможно. За нарушение правил техники безопасности могли строго наказать. Но работу хотелось тем не менее выполнить; получить какие-то интересные данные и т. п.» (из воспоминаний новоземельцев В.А. Вахламеева и В.М. Галкина).

24 октября 1990 г. было проведено последнее ядерное испытание не только на Новоземельском полигоне, но и в Советском Союзе: в штольне А-13Н осуществлен групповой подрыв ядерных устройств. Испытание прошло в штатном режиме: полный камуфлет, радиоактивные продукты локализованы в горном массиве, в атмосфере — фон.

Начальниками СИПНЗ в период проведения подземных ядерных испытаний являлись: вице-адмирал Збрицкий Евгений Павлович (1963—1969), контр-адмиралы Стешенко Василий Константинович (1969—1970), Миненко Никифор Георгиевич (1970—1974), вице-адмиралы Кострицкий Станислав Петрович (1974—1982 годы), Чиров Валентин Кузьмич (1982—1985), контр-адмирал Горожин Евгений Павлович (1985—1989) и вице-адмирал Горев Виктор Алексеевич (1989—1993).

26 октября 1991 г. Президент РСФСР подписал распоряжение № 67-рп «О прекращении испытаний ядерного оружия на полигоне Новой Земли». И он же спустя четыре месяца Указом от 27 февраля 1992 г. № 194 «О полигоне на Новой Земле» предписал: «Учитывая настоятельную необходимость качественного совершенствования ядерного оружия, повышения его безопасности, а также проверки ядерного боезапаса ...преобразовать Государственный центральный полигон Министерства обороны СССР в Центральный полигон Российской Федерации с отнесением этого полигона в Федеральную собственность Российской Федерации». Полномасштабные ядерные ис-



пытания не проводятся на Северном полигоне с 25 октября 1990 г. Продолжение ЯИ также не планируется, поскольку Россия как ядерная держава 24 сентября 1996 г. подписала Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

Как уже указывалось, для России основополагающим условием для подписания ДВЗЯИ и его последующей ратификации явились суперположительные результаты испытаний полигонных макетов в неядерно-взрывных экспериментах (по американской терминологии — подкритические или субкритические).

Эти неядерно-взрывные эксперименты были начаты на Центральном полигоне Российской Федерации в декабре 1995 г. (четыре из них осуществлены до подписания ДВЗЯИ) и продолжаются до настоящего времени.

В Федеральном законе Российской Федерации от 27 мая 2000 г. № 72-ФЗ «О ратификации Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний» в ст. 2 подчеркнуто, что «реализация Договора осуществляется на основе поддержания базового потенциала для возможного возобновления испытательной ядерной деятельности в случае выхода Российской Федерации из Договора, поддержания в готовности к полномасштабным испытаниям Центрального полигона Российской Федерации и адаптации его к проведению не запрещенных Договором работ по ядерным зарядам и боеприпасам».

Новоземельский полигон, ставший после распада СССР Центральным ядерным полигоном Российской Федерации, в настоящее время молчит, соблюдая условия моратория на ядерные испытания и Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

На Новоземельском полигоне 24 октября 1990 г. Советский Союз осуществил последнее ядерное испытание под землей, после которого ни СССР, ни Россия никаких ядерных взрывов не производили. Официально 26 октября 1991 г. Российская Федерация объявила мораторий на ядерные испытания, к которому спустя месяц присоединилась Англия, почти через год — США и через пять лет — Франция и Китай.

В сентябре 1996 г. в Нью-Йорке был открыт для подписания Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний. К настоящему времени его подписали около 150 стран мира, некоторые из них этот Договор уже ратифицировали.

При разработке ДВЗЯИ особое внимание уделялось вопросам осуществления контроля за соблюдением выполнения Договора, учитывая при этом, что государства — члены «ядерного клуба» имеют в арсенале своих военно-промышленных комплексов ядерные испытательные полигоны (США и Англия — Невадский полигон,

Российская Федерация — Новоземельский, Франция — Тихоокеанский, Китай — Лобнорский). Кроме того, было предусмотрено создание международной системы мониторинга (МСМ), основой которой является глобальная сеть сейсмических станций, призванных непрерывно в масштабе реального времени фиксировать и представлять для автоматизированного и ручного анализа данные о всех существенных сейсмических явлениях, происходящих на Земле. При этом места расположения сейсмических станций, чувствительность регистрирующей аппаратуры и методы обработки данных должны позволять надежно фиксировать сейсмические явления с эквивалентным энерговыделением в очаге, начиная с энергии в несколько сот тонн химического взрывчатого вещества. Кроме того, полученные сейсмограммы и методы их обработки должны позволять идентифицировать такие зарегистрированные явления, как сдвиги земной коры, землетрясения, вулканическая активность, падение метеоритов, производственные взрывы взрывчатых веществ в горнорудных карьерах и шахтах, ядерные взрывы и т. д.

В рамках ДВЗЯИ очень важно отличать ядерный взрыв от всех других явлений. Для этого есть твердая физическая основа — это скорость выделения энергии, которая при ядерном взрыве существенно выше, чем при всех других явлениях, порождающих сейсмические колебания земной коры.

За время проведения подземных ядерных испытаний сейсмологами мира был накоплен большой опыт регистрации данных, позволяющий отличать ядерные взрывы от различных природных и техногенных сейсмических явлений. Именно этот опыт и результаты анализа архивных данных о проведенных ранее ядерных взрывах в атмосфере позволили международному сообществу принять мировую сейсморегистрирующую сеть в качестве одного из главных средств контроля за соблюдением выполнения в полном объеме ДВЗЯИ.

Однако в конце августа 1997 г. в зарубежных средствах массовой информации появились сведения о якобы проведенном Россией на Новоземельском полигоне подземном ядерном испытании. Такая реакция на современную деятельность российского полигона связана, видимо, с тем, что до настоящего времени сохраняется повышенное внимание зарубежной общественности к проблеме ядерных испытаний, а также с необоснованной оценкой данных о сейсмических явлениях в районе полигона, которые интерпретировались как необъявленное ядерное испытание.

В настоящее время полигон функционирует в условиях моратория на ядерные испытания и действия Договора о всеобъемлющем

запрещении ядерных испытаний, а также в ожидании возможного изменения режима моратория.

Естественно, в настоящее время Россия из-за экономических трудностей не имеет возможности наладить производство высокоточного («умного») неядерного оружия — альтернативы ядерному. Но для сохранения боеспособности своих Вооруженных сил она в состоянии продолжать работу по дальнейшему развитию ядерного оружия как в направлении превращения его в оружие, предназначенное исключительно для решения военных задач, так и в направлении повышения безопасности его хранения и эксплуатации в войсках. Эти задачи могут быть решены на Новоземельском полигоне, но не в виде полномасштабных ядерных взрывов, а в ходе проведения экспериментов с так называемыми полигонными макетами зарядов или их имитаторами. Если эти эксперименты проводить в горных выработках с соблюдением всех требований техники безопасности, действующих на ядерном испытательном полигоне, то они не будут представлять экологической опасности и не станут причиной радиоактивного загрязнения природной среды.

В условиях действия ДВЗЯИ и обеспечения проведения НВЭ начальниками полигона являлись: вице-адмирал Ярыгин Виктор Степанович (1993—1997), который вскоре после распада СССР привел с Украины в состав Российского ВМФ тяжелый авианесущий крейсер «Адмирал Ушаков», имевший на своем борту целый полк истребительной и штурмовой авиации, а также комплекс крылатых, баллистических и зенитных ракет; контр-адмирал Шевченко Виктор Владимирович (1997—1999), который в ситуации, когда вдруг объявившиеся на Новой Земле среди проходивших службу матросов «террористы» заявили о своей связи с чеченцами и взяли в заложники школьников, предложил за их освобождение в заложники самого себя — начальника полигона (в итоге ситуация разрешилась благополучно, но нервы всем потрепала изрядно); генерал-майор Астапов Сергей Дмитриевич (1999—2002) и генерал-майор Соколов Юрий Иванович (с 2002 г.).

В трудных, суровых природных условиях работы и на Новоземельском полигоне, и на Семипалатинском в полной мере проявлялись лучшие качества наших соотечественников — высокое чувство ответственности за порученное дело, гордость за причастность к решению проблем, связанных с обеспечением безопасности Родины. Многие тысячи людей участвовали в создании, совершенствовании и испытаниях ядерного оружия.

Вместе с создателями ядерного оружия и его испытателями прошли трудный и полный опасности путь российские медики и биологи,

которые внесли большой вклад в разработку критериев и методов обеспечения общей и радиационной безопасности участников испытаний и населения.

Сегодня с полной уверенностью можно говорить о том, что проведение ядерных испытаний — это величайший подвиг советских ученых и всего советского народа. Не следует злословить по поводу истории нашего уже не существующего государства — Советского Союза, в котором было много несуразного и трудного, но одновременно человеческого и доброго. Следует отдать дань глубокого уважения всем тем людям, которые добросовестным трудом крепили мощь своей Родины.

### Обеспечение безопасности проведения ядерных испытаний под водой и в атмосфере

К началу осуществления осенью 1955 г. на архипелаге Новая Земля первого подводного ядерного взрыва уже было проведено 20 ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне: 8 наземных и 12 воздушных. В числе этих испытаний были первый воздушный ядерный взрыв, осуществленный методом сброса ядерной авиабомбы с самолета-носителя, а также первый в СССР термоядерный взрыв — самый мощный наземный (на вышке высотой 30 м) взрыв с тротильным эквивалентом 400 кт. Такие способы осуществления экспериментальных ядерных взрывов использовались впоследствии и на Новоземельском полигоне.

В ходе проведения испытаний на Семипалатинском полигоне сотрудниками всех его служб, специалистами Министерства обороны СССР, Третьего главного управления при Минздраве СССР и учреждений, входивших в их состав, уже был накоплен большой опыт в решении проблем, связанных с обеспечением общей и радиационной безопасности участников испытаний и населения.

Следует сказать, что в период подготовки к проведению первого советского подводного взрыва на Новоземельском полигоне при разработке планов мероприятий по обеспечению общей и радиационной безопасности его осуществления были использованы некоторые известные к тому времени сведения о результатах проведения аналогичных испытаний в США. Важно также отметить, что подводные и атмосферные испытания ядерного оружия на Новой Земле проводились лишь при условии, если в этот период перенос воздушных масс, а значит, и распространение радиоактивных продуктов взрыва происходили в северном или восточном направлениях. При таких ограничениях источником радиоактивного загрязнения северных террито-

рий материковой части СССР могли быть только продукты относительно небольшого количества ядерных испытаний, осуществленных на Новоземельском полигоне: одного наземного, одного низкого воздушного, двух надводных и трех подводных взрывов. Радиоактивные продукты высоких воздушных взрывов уходили в верхние слои атмосферы, где они рассеивались и становились впоследствии источником глобальных выпадений без образования локальных следов радиоактивного загрязнения.

Организация и проведение мероприятий по обеспечению общей и радиационной безопасности участников ядерных испытаний на Новоземельском полигоне были связаны с целым рядом трудностей, а именно:

1) сложные метеорологические и климатические условия, резко выраженная сезонность, ограниченность и растянутость транспортных коммуникаций создавали дополнительные трудности для материально-технического обеспечения работ, что сказывалось на качестве и сроках их выполнения, а также соблюдении правил безопасности;

2) сложный рельеф местности, обилие лощин между горными грядами, по которым могли распространяться радиоактивные выбросы и струи, наличие береговой линии как раздела между сушей и морем затрудняли маневрирование людей и техники в случае возникновения нештатных радиационных ситуаций (НРС).

Изложенные выше трудности были одной из основных причин возникновения бытовых, научно-организационных и других проблем, не позволявших привлекать в полной мере к работе на полигоне специалистов различного профиля из ведущих организаций страны, что влияло на уровень решения ряда сложных вопросов, связанных с обеспечением общей и радиационной безопасности. Всех участников испытаний по степени воздействия радиационного фактора условно можно разделить на три основные группы, каждая из которых, в свою очередь, может состоять из нескольких подгрупп:

1-я группа — состав руководства и управления ядерными испытаниями;

2-я группа — специалисты, обеспечивающие проведение испытаний;

3-я группа — непосредственные участники испытаний.

Воздействие ионизирующих излучений на участников испытаний любой подгруппы, входящей в одну из трех групп, могло изменяться в широких пределах.

В *первую* группу обычно входили подгруппы, состоявшие из руководства, специалистов противодействия инженерно-техническим

средствам разведки, а также тех, кто обеспечивал работу автоматики, телеметрии и связи.

*Вторая* группа, обеспечившая испытания, состояла из следующих подгрупп: автотранспорта, авиационных средств, геодезистов, медицинского персонала, метеорологов, математического обеспечения, охраны, горных и буровых работ (в зависимости от вида проводимого испытания).

В *третью* группу непосредственных участников испытаний, как правило, входили подгруппы, состоявшие из специалистов, проводивших гамма-нейтронные измерения, оценку степени радиоактивного загрязнения различных объектов, взятие радиоактивных проб, изъятие фотопленок из регистрирующей аппаратуры (система информации), изучение нерадиационных явлений, медико-биологические исследования, радиометрические и спектрометрические измерения, мероприятия по обеспечению радиационной безопасности и др.

Среди всех участников испытаний выделяли тех, кто в полевых и лабораторных условиях выполнял наиболее опасные с точки зрения воздействия радиационного фактора работы и мог облучиться в дозах, превышающих предельно допустимые уровни.

### О бытовых условиях участников испытаний

Известно, что бытовые условия определяют уровень комфортности. Для первых строителей Новоземельского полигона, высадившихся на практически необитаемых полярных островах, этот уровень был близок к нулю. Армейские утепленные палатки да санные домики, походные кухни да передвижные электростанции — вот все, что они имели.

Однако уже через год, т. е. к началу первых подводных ядерных испытаний на полигоне, в районе губы Черная были построены необходимые капитальные сооружения — командный пункт автоматики (КПА), приборные сооружения, причал. К этому времени палатки строителей уступили место сборно-щитовым казармам, часть которых была приспособлена под общежития гостиничного типа, столовые, лазарет, склады и т. п. Незначительная часть персонала размещалась в санныхдомиках, руководство и его штаб — на штабном корабле Северного флота «ЭМБА». Из таких же казарм состоял первый комплекс строений в поселке Белушья Губа — столице полигона. На отдельной площадке в нескольких сборно-щитовых казармах были оборудованы лаборатории научно-испытательной части полигона.

Все здания и сооружения были электрифицированы, для чего устанавливались стационарные дизельные электростанции.

Питание персонала полигона и прикомандированных специалистов было организовано в столовых. По инициативе деятельных хозяйственников при столовых были созданы подсобные хозяйства, в которых имелись свиньи и даже молочный скот. Молодые матросы успешно осваивали навыки ухода за различной живностью.

Хуже всего было с дорогами, которые в основном только обозначались на местности. Несмотря на вечную мерзлоту, верхний слой грунта в дождливый период превращался в море грязи, по которой можно было с трудом передвигаться только в высоких сапогах.

Однако в целом полигон строился высокими темпами. Возводились рубленые и каменные двухэтажные здания гостиниц, офицерских общежитий, семейных домов, развивалась инфраструктура полигона. По мере увеличения жилого фонда в поселки стали приезжать и обустриваться семьи офицеров, мичманов, проходивших службу на полигоне. Постепенно налаживали свою деятельность службы тыла, медицинская служба, служба главного инженера. Оборудовались новые испытательные площадки, на которых были построены капитальные приборные сооружения, служебные, складские и прочие помещения, а также бетонные бункеры для командного пункта управления в Грибовой Губе. Было начато оборудование испытательных площадок на мысе Сухой Нос. Много сил и средств затрачивалось на прокладывание дорог. Совершенствовались службы и условия авиационного обеспечения. Аэродром в поселке Рогачево даже стал принимать пассажирские самолеты Аэрофлота.

В периоды моратория, когда не проводились испытания, поселок Белушья Губа жил мирной размеренной жизнью, нарушая потихоньку «сухой закон» с помощью запасов, привозимых с Большой земли.

Одним из главных, если не самым главным «возмутителем спокойствия» жителей поселков полигона была погода, степень ухудшения которой определяла вариант жизнедеятельности этих поселков. Официально существовали три таких варианта:

- третий, самый мягкий, предусматривал ограничение одиночного пешего передвижения людей в гарнизоне и запрет передвижения между гарнизонами (поселками);

- второй вариант запрещал одиночное пешее передвижение людей, ограничивал движение механического транспорта (автомашин, гусеничных транспортеров, тракторов). На рабочие места подвозился минимум персонала, повышалась готовность к действию всех служб полигона;

- и наконец, первый вариант, который относился к нерабочему дню. Запрещались выход из домов, движение всего механического

транспорта, кроме транспорта служб жизнеобеспечения. Объявлялась готовность к работе аварийных поисковых партий.

Например, второй вариант — люди вынуждены были держать перед лицом щиток из прозрачного материала, иначе нельзя было открыть глаза. Конечно, приведенные выше варианты деятельности гарнизонов полигона в зависимости от характера погоды распространялись только на административные и жилые зоны.

Но лучше всего о вариантах сказано в фольклорной поэме «Теркин на Новой Земле»:

«Вариант» вопрос не праздный, «вариант» бывает разный.

Например, пурга и ветер — «вариант» с названием «третий».

А усилилось ветрило, бьет о стены головой,

Лупит с фронта, с фланга, с тыла — «вариант» уже «второй».

А когда на ГэТэЭсКе заблудился комендант,

Это значит: на повестке самый «первый вариант»...

Работа испытателей и служб обеспечения на опытных полях велась независимо от погоды. В период проведения ядерных испытаний в атмосфере дополнительная база для гражданских специалистов находилась в военном городке на Кольском полуострове вблизи станции Оленегорск. Там располагался гарнизонный Дом офицеров. Испытатели жили в двухэтажной кирпичной гостинице, во всех комнатах которой можно было разместить до 30 человек. Питались они бесплатно в столовой летного состава. Гражданские специалисты успешно обслуживали вылеты самолетов с ядерными бомбами на борту.

Во время перерывов в работе специалисты выезжали в Оленегорск и в ближайшие поселки, в которых можно было купить изделия народных промыслов, познакомиться с нравом и бытом местного населения.

После заключения в Москве Договора о запрещении испытаний в трех средах и начала осуществления подземных взрывов всех участников испытаний ядерного оружия стали размещать только на архипелаге Новая Земля: участники испытаний, проводившихся в штольнях, размещались в поселке Северный на берегу пролива Маточкин Шар, участники испытаний, проводившихся в скважинах, — в поселке на мысе Башмачный.

Понятно, что суровые климатические условия Полярного севера, трудности доставки с материка оборудования, материалов и продовольствия, отсутствие дорог, сложности проведения строительных работ в условиях вечной мерзлоты — все это определяло быт участников испытаний. В поселке Северный до 1968 г. испытатели жили в двух двухэтажных гостиницах, в которых часто выходила из строя система отопления. В комнатах, за исключением нескольких, предназначен-



ных для членов Государственной комиссии, устанавливались двухъярусные кровати, и в каждой комнате размещалось до 20 человек. Канализации в поселке не было. Туалет был один на весь этаж, не обогреваемый, и нужно было набраться мужества, чтобы посетить его, особенно в холодное время года.

Для перевозки персонала к месту работы, обычно на расстояния до 15–20 км, использовался транспорт, принадлежавший учреждениям, сотрудники которых участвовали в испытаниях. Самыми надежными и проходимыми оказались грузовые машины на шасси машин «Урал». Поездки до объекта и обратно по бездорожью занимали много времени и доставляли, надо сказать, мало удовольствия, поэтому на обед зачастую не ездили.

Чтобы создать участникам испытаний нормальные условия для проживания, руководством Минсредмаша СССР было принято решение о фрахтовании у Министерства морского флота СССР туристических комфортабельных теплоходов. По прибытии такого теплохода в пролив Маточкин Шар (теплоходы «Татария» и «Буковина») жизнь испытателей преобразилась. На теплоходе питались в ресторане. Пищу готовили повара-профессионалы, а не новобранцы-матросы. Естественно, пища была вкусной и качественной. Вечером работал бар, где можно было с удовольствием отдохнуть, послушать музыку и даже потанцевать. Любителям кино предоставлялась возможность посмотреть несколько кинофильмов за вечер. На верхней палубе играли в волейбол, в каютах отдыха (салонах) можно было поиграть в настольный теннис, бильярд, шахматы и др.

Выезжали участники испытаний и на экскурсии в горы, на рыбалку и даже на сбор грибов у подножия гор. Что интересно, червивых грибов на Новой Земле никто не находил, видимо, их там просто не бывает.

Однако в ноябре пролив начинал покрываться льдом, заканчивалась навигация и теплоход уходил в порт приписки (Архангельск). Проводы теплохода всегда были трогательными. На пирс выходили все, кто оставался продолжать выполнение незавершенных работ. Прогрывали магнитофонную запись мелодии «Прощание славянки».

Поселок на мысе Башмачный, в котором жили участники испытаний, проводившихся в скважинах, был построен на скорую руку. В нем имелись только самые необходимые строения: барак для жилья, столовая, дизельная и несколько бытовых построек. Все «удобства» были на улице. На время проведения работ приходил военный корабль «Аксай», в каютах которого размещали основную часть экспедиции. На корабле условия жизни были значительно лучше, чем на берегу. Жили, как матросы, по командам: «Подъем!», «Мыть руки», «Завтракать» и т. д.

На территории полигона, особенно в его южной части, имеется много озер и рек, в которых водится большое количество различной рыбы. Особой любовью рыбаков пользовались и пользуются в настоящее время озера Нехватова, расположенные между Черной Губой и поселком Белушья Губа. Здесь особенно успешно ловился арктический голец — прекрасная по вкусовым качествам рыба из семейства лососевых. На Новой Земле водятся два вида гольцов: один — только озерный, другой проводит в пресной озерной воде всю зиму, а летом выходит в море. Обратный ход гольца из моря в реки и озера происходит с конца августа до середины сентября. А модная нынче болезнь «радиофобия» у новоземельцев отсутствует напрочь.

### 3.4. Ракетный испытательный полигон Капустин Яр

Ракетный испытательный полигон (РИП) расположен на территории Астраханской и Волгоградской областей Российской Федерации и частично — на территории Республики Казахстан.

В настоящее время в состав РИП в соответствии с Договором, заключенным в 1995 г. между правительствами Российской Федерации и Республики Казахстан, входят несколько площадок, на которых расположены Государственный летно-испытательный центр — 929 ГЛИЦ, занимающий площадь 1913 тыс. га, и Государственный центральный полигон — 4 ГЦП, площадь которого около 293 тыс. га.

С полигона с помощью ракет различного назначения производились запуски ядерных устройств для подрыва в режимах воздушных (5), высотного (1) и космических (4) ядерных взрывов (табл. 3.7).

Заключительная серия испытаний, проводившихся для определения возможности доставки ядерных зарядов в заданный район с помощью ракет, получила название «операция К»: один высотный и четыре космических ЯВ. Последние были частью испытаний развернутой на полигоне Сары-Шаган «системы А», задача которой заключалась в необходимости сопровождения и перехвата головной части второй ракеты после подрыва ядерного заряда, находящегося на первой ракете.

2 февраля 1956 г. в 10 ч 30 мин (мск) на РИП состоялся запуск ракеты Р-5М с ядерным зарядом мощностью 0,3 кт (председатель Госкомиссии маршал М.И. Неделин). Ракета, пролетев 1200 км над южной территорией России, над Восточным Казахстаном, доставила заряд в заданную точку в безлюдных песках Приаральских Каракумов, примерно в 150 км на северо-восток от г. Аральск. Это было весьма смелое и рискованное испытание ракетной техники с ядерной компонентой,

Таблица 3.7

**Ядерные испытания на полигоне Капустин Яр**

| <b>Ядерные взрывы</b> | <b>Дата</b> | <b>Мощность, кт</b> | <b>Высота подрыва, км</b> |
|-----------------------|-------------|---------------------|---------------------------|
| Воздушные             | 19.01.1957  | 10                  | 10,4                      |
|                       | 01.11.1958  | 10                  | 12                        |
|                       | 06.08.1961  | 11                  | 22,7                      |
|                       | 06.10.1961  | 40                  | 41,3                      |
| Высотные              | 01.11.1962  | 300                 | 59                        |
| Космические           | 27.10.1961  | 1,2                 | 150                       |
|                       | 27.10.1961  | 1,2                 | 300                       |
|                       | 22.10.1962  | 300                 | 290                       |
|                       | 28.10.1962  | 300                 | 150                       |

завершившееся успешно с точным попаданием боезаряда в полигонную цель. Боевой заряд сработал в режиме наземного ядерного взрыва. При этом риск радиационного воздействия был пренебрежимо мал.

### **3.5. 71-й полигон ВВС и войсковые учения на Тоцком полигоне с применением атомной бомбы**

В 1950–1951 гг. шла подготовка к первому испытанию в СССР атомной бомбы РДС-3 со сбросом ее с самолета в режиме боевого бомбометания. Такое первое испытание состоялось 18 октября 1951 г. на Семипалатинском полигоне: авиабомба мощностью 42 кт была взорвана над его опытным полем на высоте 380 м. Так впервые СССР был произведен воздушный ЯВ. И этот результат, по существу, явился основой для принятия решений об оснащении советских ВВС ядерным оружием: было организовано ядерное производство авиабомб РДС-4 и их носителей — самолетов Ту-4.

В организации и проведения ЯИ большую роль сыграл 71-й полигон ВВС, расположенный в Крыму (в районе пос. Багерovo), который был создан в августе 1947 г. Его личный состав в 1949–1962 гг. участвовал в 178 ядерных испытаниях: на СИП — 94 ЯИ, на СИПНЗ — 83 и еще один — на Тоцком полигоне в ходе войскового учения с применением атомной бомбы в режиме бомбометания с большой высоты.

На этом полигоне ВВС подвергались также соответствующим испытаниям и самолеты—носители атомных бомб, и самолеты-лаборатории: Ту-16, Ил-28 и Су-76 (на СИП); Ту-16, Ту-35 и ЗМ (на СИПНЗ); отрабатывался Бе-12, который проходил испытания как носитель противолодочного ядерного оружия без привлечения к натурным ЯИ.

Следует отметить, что результаты исследований воздействия ЯВ привели к выводу о возможности эффективного действия Вооруженных сил на поле боя в условиях применения противником ядерного оружия. В этом контексте следует рассматривать и войсковые учения, проводившиеся на Тоцком артиллерийском полигоне в Оренбургской области в сентябре 1954 г., в ходе которых был произведен воздушный ЯВ мощностью 40 кт на высоте 350 м. Такая высота подрыва изделия РДС-3 обеспечивала незначительное радиоактивное загрязнение территории в эпицентре взрыва и на следе радиоактивного облака. В этих учениях принимало участие около 45 000 военнослужащих. Это были единственные в СССР масштабные войсковые учения в условиях натурального ЯВ. Столь уникальным учением руководил Маршал Советского Союза Г.К. Жуков. Атомную бомбу сбросил на обозначенную цель на Тоцком полигоне экипаж подполковника В.Я. Кутырчева, который уже имел опыт пяти летних испытаний атомной бомбы на Семипалатинском полигоне. Произошло это 14 сентября 1954 г. в 9 ч 34 мин.

В подготовке и в ходе учения активное участие приняло руководство Министерства среднего машиностроения СССР во главе с В.А. Малышевым, а также ведущие ученые — создатели ядерного оружия И.В. Курчатов, К.И. Щёлкин и руководство всех родов войск и сил флота, командование всех групп войск, военных округов, округов противовоздушной обороны, флотов и флотилий. На учение были приглашены все министры обороны дружественных в то время нам стран. Войсковое учение под кодовым названием «Снежок» в штабных документах фигурирует как: «прорыв подготовленной тактической обороны противника с применением атомного оружия».

17 сентября 1954 г. ТАСС сообщило: «В соответствии с планом научно-исследовательских и экспериментальных работ в последние дни в Советском Союзе было проведено испытание одного из видов атомного оружия. Целью испытания было изучение действий атомного взрыва. При испытании получены ценные результаты, которые помогут советским ученым и инженерам успешно решить задачи по защите от атомного нападения».

### 3.6. Использование в СССР ядерных взрывов в мирных целях

Идея народно-хозяйственного и научного использования ядерных взрывов возникла, как только человечество получило в свои руки новый мощный источник энергии и ядерных частиц. И.В. Ста-

лин 16 мая 1950 г. подписал специальное постановление Совета министров СССР «О научно-исследовательских, проектных и экспериментальных работах по использованию атомной энергии для мирных целей». В начале 1950-х годов Г.Н. Флёрв и Д.А. Франк-Каменецкий (КБ-11) предложили использовать подземный ядерный взрыв для наработки одного из изотопов урана (урана-233), а очаг взрыва с разогретой им породой — как резервуар тепла. По данному предложению в 1954 г. Д.А. Франк-Каменецкий и Ю.А. Трутнев выполнили расчетное обоснование.

Это был период интенсивного поиска и больших надежд, когда казалось, что энергия атомного ядра полностью подвластна человеку, а побочные отрицательные эффекты ее использования могут быть взяты под гарантированный контроль.

Международное признание значения возможностей использования ядерных взрывов в мирных целях было зафиксировано в 1968 г. в тексте Договора о нераспространении ядерного оружия, где подчеркивается, что добровольный отказ государств от создания и приобретения ядерного оружия не должен препятствовать их доступу к использованию возможностей ядерных взрывов в мирных целях.

Большой объем строительства в 1950—1970-е годы в СССР, освоение крупнейших месторождений полезных ископаемых, находившихся в обширных малонаселенных районах, уникальный опыт в технике проведения крупномасштабных взрывов химических взрывчатых веществ создали в нашей стране широкие предпосылки для успешного применения подземных ядерных взрывов в промышленных целях. Свое практическое воплощение идеи использования подземных ядерных взрывов в народно-хозяйственных целях получили благодаря инициативе и широкой поддержке со стороны министра среднего машиностроения Е.П. Славского. Эта программа была инициирована благодаря отчету Ю.Н. Бабаева и Ю.А. Трутнева (1962).

Программа мирных ядерных взрывов в СССР во многом опиралась на идеи и результаты американской программы «Plowshare», хотя в практическом отношении программа СССР была значительно масштабнее: СССР провел 124 ядерных взрыва в мирных целях, 36 испытаний для отработки промышленных ядерных зарядов, в то время как США провели всего 27 экспериментов в мирных целях, включая испытания промышленных ядерных зарядов.

В реализации программы было задействовано более десяти союзных министерств: Минсредмаш, Мингазпром, Миннефтепром, Минугольпром, Минэнерго, Минцветмет, Минводхоз и др., по заказам которых проводились мирные ядерные взрывы.

Основные научно-исследовательские коллективы—участники работ — ВНИИЭФ («Арзамас-16») и ВНИИТФ («Челябинск-70») разрабатывали заряды, конструкторское бюро АТО (Москва) создало средства доставки и подрыва многократного использования, головной институт по проблеме — Всероссийский научно-исследовательский и проектный институт промышленной технологии (ранее ПромНИИпроект) в содружестве со спецсектором Института физики земли АН СССР, Радиевым институтом им. В.Г. Хлопина, Институтом биофизики Минздрава СССР, Институтом прикладной геофизики Госкомгидромета СССР, многими отраслевыми технологическими институтами и предприятиями (всего более 150 научно-исследовательских институтов и организаций) провел большой объем исследований эффектов и процессов, сопровождавших ядерные технологические взрывы.

Из 135 взрывов ядерных зарядов 53 взрыва приходились на ядерные заряды разработки ВНИИТФ, а 82 взрыва — на ядерные заряды разработки ВНИИЭФ. Из 37 типов ядерных зарядов, использованных при проведении промышленных взрывов, 24 типа ядерных зарядов относятся к разработкам ВНИИЭФ, а 13 — к разработкам ВНИИТФ.

В ряде случаев для проведения промышленных взрывов использовались ядерные заряды, ранее разработанные для военных целей.

15 января 1965 г. в СССР был проведен первый промышленный ядерный взрыв (проект «Чаган») по использованию энергии ядерного взрыва для создания воронки выброса и искусственного водохранилища. Этот проект был в известной степени аналогичен проекту США «Sedan», проведенному 6 июля 1962 г. (сухая воронка выброса). Однако при создании ядерного взрывного устройства для этих работ специалисты ВНИИЭФ достигли более высокого уровня «чистоты» ядерного взрыва (94%) по сравнению с американским устройством (70%). Работа по созданию этого промышленного заряда была выполнена коллективом специалистов КБ-11 под руководством Ю.А. Трутнева.

С помощью разработанного во ВНИИЭФ первого «мирного» заряда был создан искусственный водоем — водохранилище в русле реки Чаган в Казахстане. В 1995 г. в результате проведенного там подземного ядерного взрыва возникла воронка диаметром более 500 м и глубиной 90 м. Воды весеннего паводка заполнили ее, и образовалось водохранилище, в весенний период достигающее 10 км в длину и до одного километра в ширину. Теперь это озеро называют Атомкуль (Атомное озеро).

Созданное первым мирным ядерным взрывом озеро с поэтическим названием «Чаган» внесено как исторический объект ноотехносфер-

ной деятельности в области ядерно-взрывных технологий в реестр «Памятники науки и техники отечественной атомной отрасли» (1999).

Проводившаяся в СССР программа ядерных взрывов в мирных целях была направлена на решение различных задач:

- глубинного сейсмозондирования земной коры с целью поиска геологических структур, перспективных для разведки полезных ископаемых;
- интенсификации добычи нефти;
- интенсификации добычи газа;
- создания подземных емкостей в массивах каменной соли;
- опытно-промышленных работ по созданию подземных емкостей;
- создания «воронки выброса», траншей канального профиля и перемещений грунта;
- перекрытия скважин и газовых фонтанов;
- предупреждения выбросов угольной пыли и метана;
- исследования захоронения опасных промышленных стоков нефтехимии в глубокие геологические формации.

Преимущества ядерно-взрывных технологий в таких приложениях, как тушение аварийных газовых фонтанов, предупреждение внезапных выбросов на угольных шахтах, захоронение и уничтожение опасных отходов производств, очевидны.

В начале 1960-х годов во ВНИИЭФ под руководством Ю.А. Трутнева в серии ядерных испытаний была решена фундаментальная задача обеспечения зажигания термоядерного горючего в модуле без делящихся материалов под действием радиационной имплозии, и тем самым доказана возможность реализации использования инерциального термояда в мирных целях.

Во ВНИИТФ для проведения камуфлетных ядерных взрывов на большой глубине была разработана серия специализированных зарядов, для которых характерны регулируемая мощность, малые габариты, высокая температурная стойкость, малый выход остаточного трития (экологически чистые).

Основная часть отечественной программы МЯВ была выполнена с помощью зарядов разработки РФЯЦ-ВНИИТФ.

Можно надеяться, что 30-летний опыт разработки таких технологий будет востребован, по необходимости они будут внедряться и в конечном счете принесут человечеству ощутимые положительные результаты.

Следует отметить один из ярких последних проектов ВНИИЭФ (1989–1992) по использованию энергии подземного ядерного взрыва для уничтожения целых классов оружия массового поражения (химического, бактериологического) и уничтожения (захоронения)

высокоактивных отходов ядерной энергетики. Данный проект выполнялся ВНИИЭФ совместно с Минобороны и АН СССР, но, к сожалению, распад СССР не позволил провести демонстрационный эксперимент. При взрыве радиоактивное загрязнение было бы минимальным, в сотни раз меньшим по сравнению со взрывами боевых ядерных зарядов.

Основу концепции программы и проектов МЯВ в СССР составили следующие положения:

- результат осуществления взрыва (проекта) не может быть достигнут другими современными средствами, или же эффект при использовании ЯВ достигается при затратах средств и ресурсов в несколько раз меньших, чем в альтернативном неядерном методе, т. е. с высокой экономической эффективностью;

- не должно быть значимого побочного вредного воздействия на персонал, население и окружающую среду;

- выбор взрывного устройства и места проведения МЯВ должен обеспечивать минимально возможное радиоактивное загрязнение окружающей среды, в частности недр;

- при проведении взрывов не должны нарушаться положения Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой, подписанного в Москве 5 августа 1963 г. и Договора о подземных ядерных взрывах в мирных целях, заключенного между СССР и США от 25 мая 1976 г.;

- разработка ядерных взрывных технологий должна быть ориентирована на достижение крупных экономических эффектов, что и было закреплено, в свою очередь, в тексте Договора о нераспространении ядерного оружия от 5 марта 1970 г.: «Каждый из участников настоящего Договора обязуется предпринять соответствующие меры с целью обеспечения того, чтобы в соответствии с настоящим Договором, под соответствующим международным наблюдением и посредством соответствующих международных процедур потенциальные блага от любого мирного применения ядерных взрывов были доступны государствам — участникам настоящего Договора, не обладающим ядерным оружием, на недискриминационной основе и чтобы стоимость используемых взрывных устройств для таких участников Договора была такой низкой, как только это возможно, и не включала расходы по их исследованию и усовершенствованию...».

Свое практическое воплощение идеи использования подземных ЯВ в народно-хозяйственных целях в Советском Союзе получили, в частности, благодаря инициативе и широкой поддержке со стороны министра среднего машиностроения Е.П. Славского.



В короткие сроки были разработаны и созданы специальные ядерные заряды для МЯВ, которые имели габариты, позволяющие использовать их в скважинах, выдерживали большие давления и температуры и имели заданные проектом уровни энерговыделения. Это определило технические возможности и высокую эффективность применения подземных ЯВ для реализации в СССР многих народно-хозяйственных программ, осуществление которых обычными средствами было малоэффективным. Так, в 60-е годы XX в. начали разрабатываться основные положения государственной программы № 7 «Ядерные взрывы для народного хозяйства». Руководителем программы стал заместитель Е.П. Славского профессор А.Д. Захаренков, ее научным руководителем — профессор О.Л. Кедровский.

Работа разворачивалась быстро: уже в 1965 г. были проведены четыре эксперимента по программе МЯВ (табл. 3.8).

Таблица 3.8

Количество мирных ядерных взрывов, проведенных с 1965 по 1968 г.

| Год  | Кол-во ЯВ | Год  | Кол-во ЯВ | Год  | Кол-во ЯВ           |
|------|-----------|------|-----------|------|---------------------|
| 1965 | 4         | 1973 | 5         | 1981 | 5                   |
| 1966 | 2         | 1974 | 6         | 1982 | 8                   |
| 1967 | 1         | 1975 | 3         | 1983 | 9                   |
| 1968 | 4         | 1976 | 3         | 1984 | 11                  |
| 1969 | 4         | 1977 | 7         | 1985 | 2                   |
| 1970 | 3         | 1978 | 9         | 1986 | Мораторий на все ЯВ |
| 1971 | 8         | 1979 | 9         | 1987 | 6                   |
| 1972 | 8         | 1980 | 5         | 1988 | 2                   |

При проведении 124 МЯВ было взорвано 135 ядерных зарядов, из них в скважинах — 130, в штольнях — четыре и в шахте — один. Все технические площадки, на которых выполнялись проекты по МЯВ, располагались на территориях 63 районов СССР: 45 — в России, 13 — в Казахстане, по два — на Украине и в Узбекистане и один — в Туркмении.

Основной особенностью программы МЯВ являлся ее межотраслевой характер, и в целом в ней было задействовано много союзных министерств, по заказам которых проводились МЯВ, а именно:

- Министерство экологии — 43 МЯВ (53%);
- Министерство газовой промышленности — 19 (23%);
- Министерство нефтяной промышленности — 13 (16%);
- Министерство биоудобрений — 2 (2%);
- Министерство химической промышленности — 1 (~1%);
- Министерство цветных металлов — 1;
- Министерство водного хозяйства — 1.

Из всех изучаемых направлений значительный масштаб имели три ядерно-взрывных технологии:

- глубинное сейсмическое зондирование земной коры (ГСЗ);
- сооружение подземных резервуаров;
- интенсификация добычи нефти и газа.

В основном для этих целей исследовались камуфлетные ядерные взрывы, из которых 116 МЯВ были с подрывом индивидуальных ЯЗ, а 8 — с групповыми ядерными взрывами.

Полное энерговыделение всех промышленных взрывов составляет около 1,78 Мт.

В рамках программы МЯВ использовались 36 типов ядерных зарядов, при этом некоторые типы ЯЗ применялись многократно (один тип ЯЗ использовался в реализации программы промышленных ЯВ 55 раз).

Специалисты ВНИИЭФа и ВНИИТФа разработали и испытали специальные термоядерные устройства, которые обладают очень низкой долей энерговыделения за счет реакций деления. Во ВНИИТФе были созданы ЯЗУ диаметром 182 мм и 260 мм, способные работать при температуре 120 °С и давлении до 750 атм. Конструкция и физическая схема этих боеприпасов позволяют использовать стандартное оборудование и обеспечивать долговременную экологическую безопасность.

Больше всего промышленных ЯВ было осуществлено по программе ГСЗ (39 МЯВ), затем идут программы создания опытно-промышленных емкостей (25) и интенсификации добычи нефти и газа (21), а также отработка технологий создания полостей в массивах каменной соли (17). Большинство взрывов (84) было проведено на глубине до 1000 м, остальные взрывы (40) — на глубинах 1000–2500 м.

Применение ГСЗ на 14 профилях суммарной протяженностью 70 000 км выявило и подтвердило наличие большого количества газовых и газоконденсатных месторождений, что определило экономический эффект применения ЯВ в этих целях (~180 млн руб. дохода в ценах 1984 г.) и является, без преувеличения, национальным богатством России.

1 декабря 1963 г. в Узбекистане на Урта-Булакском газовом месторождении произошла крупнейшая авария: в процессе бурения был вскрыт газовый пласт с аномальным давлением 300 атм; произошел напорный выброс газа, и возник пожар. В течение почти трех лет этот фонтан газа и пожар пытались ликвидировать всеми известными в практике способами. Но успеха достичь не удалось. По оценкам специалистов, аварийный выход скважины превышал 12 млн м<sup>3</sup> газа

в сутки, и этого его количества было бы достаточно для снабжения такого города, как Ленинград.

В соответствии с поручением Совета министров СССР от 19 декабря 1965 г. Минсредмаш и Министерством геологии была изучена возможность ликвидации газового фонтана на Урта-Булакском месторождении камуфлетным ядерным взрывом и выбрана оптимальная глубина перекрытия ствола аварийной скважины. По указанию министра среднего машиностроения Е.П. Славского институтом ПромНИИПроект были разработаны научное обоснование и проект на проведение работ. Председателем Государственной комиссии назначен Е.А. Негин — главный конструктор ВНИИЭФ. Взрыв был осуществлен в 9 ч 00 мин (мск) 30 сентября 1966 г. в присутствии министра Е.П. Славского.

Выход газа из ствола аварийной скважины прекратился полностью через 22–23 с после взрыва, и факел погас (рис. 3.3). На ликвидацию аварии «атомным пожарным» потребовалось 270 дней вместо трех безуспешных лет предыдущих работ, и были сэкономлены миллиарды кубометров природного газа.

В дальнейшем с помощью этого метода были проведены успешные работы на трех других аварийных объектах: газовых месторождениях Памук (Узбекская ССР, 21 мая 1968 г.), Майское (Туркменская ССР, 11 апреля 1972 г.), Крестищи (Украинская ССР, 9 июля 1972 г.). Ликвидация этих мощных газовых фонтанов дала доход более 32 млн руб. (в ценах тех лет).

Только в России вот уже более четверти века проводится уникальный эксперимент: в полость, образованную МЯВ (объект «Кама»), закачивают биологически вредные отходы химических производств (Терлитамакского содово-цементного комбината, на котором объем сточных вод составлял 60 000 м<sup>3</sup> в сутки). Для создания условий их локализации 20 октября 1973 г. был проведен специальный промышленный ЯВ. За 14-летний период функционирования этого объекта в глубоководные изолированные горизонты было закачено 20 млн м<sup>3</sup> промышленных стоков с общим содержанием свыше 1000 т взвешенных твердых частиц (0,05 г/л). Захоронение таких промышленных стоков через обычные скважины практически полностью исключалось.

Этот способ подземного захоронения промышленных стоков имел перспективы для внедрения. Исследования показали, что геологическое строение больших территорий Российской Федерации благоприятно для сооружения аналогичных объектов при глубинах залегания поглощающих горизонтов 1000–2000 м. Это относится прежде всего к значительной территории европейской части (Поволжье, Рязанская, Оренбургская обл.) и многим районам Сибири.



Рис. 3.3. Схема тушения газового фонтана

Еще одним направлением реального применения энергии подземного ЯВ является интенсификация добычи на нефтяных промыслах.

В 1965 г. в СССР впервые в мировой практике были осуществлены опытно-промышленные работы с применением подземных ЯВ в ус-

ловиях действующего промысла на Грачевском месторождении в Башкирии (объект «Бутан»). Результаты работ оказались положительными, и они были продолжены на этом объекте в 1980 г., а также на ряде других месторождений («Грифон», 1969 г. — Осинское; «Гелий», 1981–1987 гг. — Тяжское; «Ангара», 1980 г. — Еси-Еговское месторождение; «Бензол», 1985 г. — Средне-Балыкское в Западной Сибири). Начиная с 1976 г., проводился крупномасштабный опытно-промышленный эксперимент с использованием ПЯВ для освоения запасов нефти и газа на Средне-Ботуобинском месторождении в Якутии (объекты «Ока», «Вятка», «Шексна», «Нева»).

Результаты исследований и опытная эксплуатация месторождений, подвергнутых воздействию ЯВ, позволили сделать следующий вывод: возможно безопасное проведение ПЯВ на действующих нефтяных промыслах без нанесения ущерба их сооружениям и жилым строениям, с обеспечением полной радиационной безопасности обслуживающего персонала и населения при условии отсутствия нарушений проектных технологий и регламента эксплуатации промыслов.

Вместе с тем аварийные ситуации имели место при проведении МЯВ всего в четырех случаях из 124 (~ 3%): 22 апреля 1966 г. и 24 октября 1979 г. — в скважинах А-1 и А-Х на промплощадке «Галит» в отложениях каменной соли (Казахстан, Большой Азгир), 19 октября 1971 г. — «Глобус-1» (Ивановская обл.) и 24 августа 1978 г. — «Кратон-3» (Якутия).

Сегодня потребностей в МЯВ можно назвать очень много, но и проблем также не счесть. Поэтому мировое сообщество столь осторожно и весьма корректно зафиксировало в ДВЗЯИ ряд положений. Например, в соответствии со ст. VIII предусматривается проведение каждые 10 лет конференций по рассмотрению действия ДВЗЯИ, на которых по просьбе любого участника может быть принята рекомендация о внесении поправки к Договору, которая разрешила бы проведение МЯВ, но при исключении получения военных выгод от такого взрыва. Согласно ст. VII поправка к Договору принимается коллективно. Человечеству не свойственно отказываться от достижений научно-технического прогресса, и некоторые бесспорные направления применения МЯВ активно обсуждаются специалистами.

Ядерные взрывы в мирных целях проводились в рамках масштабной программы работ в интересах решения различных хозяйственных задач. Международное признание значения возможностей использования ядерных взрывов в мирных целях зафиксировано в тексте Договора о нераспространении ядерного оружия 1968 г., где подчеркивается,

что добровольный отказ государств от создания и приобретения ядерного оружия не должен препятствовать их доступу к использованию возможностей ядерных взрывов в мирных целях.

К настоящему времени отношение международного сообщества к ядерным взрывам в мирных целях существенно изменилось. Для этого имеется ряд причин.

Во-первых, в практике международного сотрудничества не было случаев применения мирных ядерных взрывов в интересах неядерных государств в соответствии с возможностями, предоставляемыми Договором о нераспространении.

Во-вторых, отработка технологии проведения отдельных ядерных взрывов, в том числе мирных, была связана иногда с частичным выходом радиоактивных веществ в окружающую среду, что, с одной стороны, требовало улучшения технологии, а с другой — содействовало созданию атмосферы неприятия общественностью ядерных взрывов вообще и мирных взрывов в частности.

В-третьих, программа США ядерных взрывов в мирных целях оказалась достаточно скромной по своему объему (27 МЯВ, примерно 2,6% общего числа ядерных испытаний) и по своим результатам, что привело к ее свертыванию в 1973 г. Советский Союз проводил более масштабную программу подобных работ (24 МЯВ, примерно 17,3% общего числа ядерных испытаний) и продолжал ее вплоть до 1988 г.

Эти факторы определили стремление зафиксировать в Договоре по ВЗЯИ запрет и на проведение ядерных взрывов в мирных целях. Дополнительным аргументом сторонников такого подхода является, по их мнению, сложность контроля за установлением факта исключительно мирного характера ядерного взрыва и предоставления гарантий, что он не имеет никакого отношения к ядерным оружейным программам.

Таким образом, риск скрытого использования МЯВ в военных целях, недостаточность гарантий экологической безопасности, с одной стороны, и отсутствие масштабных технологий мирных взрывов, представляющих важное значение для всей цивилизации, — с другой, являются основными аргументами для сторонников запрета мирных ядерных взрывов в рамках Договора по ВЗЯИ.

Программа ядерных взрывов в мирных целях, проводившаяся СССР, была направлена на решение различных конкретных задач. В качестве примера отметим, что в рамках комплексной программы Министерства геологии и АН СССР по изучению геологического строения земной коры в период с 1971 по 1988 гг. было проведено 39 подземных ядерных взрывов на 14 профилях ГСЗ суммарной про-

тяженностью 70 тыс. км. Кроме того, выполнено два профиля ГСЗ с попутным использованием ЯВ, проведенных для других целей. Применение ГСЗ подтвердило наличие 10 газовых и газоконденсатных месторождений на 15 разведочных площадях в Енисей-Хатангской впадине и еще около 10 — на разбуриваемых площадях Вилюйской синеклизы.

Почти в течение 20 лет эксплуатируются в качестве хранилищ газоконденсата два резервуара на Оренбургском месторождении, позволившие предотвратить безвозвратные потери свыше 2 млн т ценного углеводородного сырья.

К этому комплексу работ примыкают также исследования, которые выполнялись с целью использования энергии ядерных взрывов для проведения вскрышных работ для упрощения добычи полезных ископаемых, залегающих на относительно небольших глубинах.

На стыке решения хозяйственных задач и фундаментальных исследований в результате проведения мирных ядерных взрывов лежали исследования вопросов наработки в ядерных взрывах трансурановых элементов, в том числе плутония для его последующего использования в качестве топлива в ядерной энергетике. Составной частью этих работ было проведение повторных экспериментов в подземных полостях в соляных массивах с целью изучения возможностей локализации продуктов взрыва и их дальнейшего извлечения.

Важным элементом развития технологии ядерных взрывов в мирных целях, проводившихся в СССР, были исследования, направленные на уменьшение возможных побочных эффектов взрывов и обеспечение экологической безопасности.

Хотя многие виды мирных ядерных взрывов показали свою высокую эффективность, в частности реализация программы глубинного сейсмического зондирования территории СССР, очевидно, что в перспективе ядерные взрывы в мирных целях должны быть направлены в основном на решение новых актуальных проблем, стоящих перед Российской Федерацией и многими государствами современного мира.

К проблемам, имеющим общечеловеческое значение, для решения которых могут быть использованы мирные ядерные взрывные технологии (ЯВТ), относятся такие, как ликвидация:

- высокоактивных отходов ядерной энергетике и ядерных силовых установок;
- химического оружия и особо опасных химических токсичных материалов и отходов;
- излишков делящихся материалов, компонентов ядерных зарядов и боеприпасов.

В этих рамках ядерные взрывные технологии будут направлены на решение фундаментальных экологических проблем цивилизации и могут использоваться для ликвидации различных видов оружия массового поражения. Разработка новых видов мирных ядерных технологий проводится в Российском федеральном ядерном центре («Арзамас-16») с 1989 г.

Применительно к проблеме ликвидации высокоактивных отходов (ВАО) ядерной энергетики можно рассчитывать, что один мирный ядерный взрыв мощностью до 100 кт позволит ежегодно перерабатывать весь объем отработанного ядерного топлива АЭС (ОЯТ АЭС России), не подлежащего заводской переработке. Энергия ядерного взрыва позволяет разбавить высокоактивные отходы в огромной массе производимого взрывом расплава (~ 100 тыс. т), остекловать в нем активность существенно сниженной концентрации и захоронить на больших глубинах в химически инертном состоянии вдали от районов жизнедеятельности человека. Стоимость одного подобного технологического взрыва оценивается на уровне 30–50 млн долларов.

Подобная технология может использоваться также для ликвидации высокоактивных отходов радиохимической переработки ядерного топлива, не подлежащих хозяйственному использованию, дефектных ТВС. Аналогичные возможности существуют в отношении ОЯТ и других типов ВАО ядерных силовых установок, в том числе ядерных реакторов подводных лодок и ледокольного флота.

Экологическая безопасность ЯВТ основана на созданной в Российской Федерации экологически безопасной технологии производства подземных ядерных испытаний, которые, по существу, представляют собой подобные захоронения активности, наработанной в процессе взрывов, разбавленной и остеклованной в расплаве горных пород. При этом, безусловно, должен быть правильно выбран горный массив, обеспечены необходимые гидрогеологические условия и соблюдение всех правил технологии. Важным моментом было бы использование в этих целях специально отторгнутой островной или полуостровной территории.

Что касается проблемы уничтожения химического оружия, то можно рассчитывать, что для ликвидации всего объема химического оружия СССР без его разборки (около 300–400 тыс. т брутто-массы, включая примерно 40 тыс. т отравляющих веществ) потребуется до 30 технологических взрывов мощностью до 150 кт, которые могут быть проведены в течение 10 лет. В случае предварительного выделения ОВ из боеприпасов затраты на уничтожение уменьшатся в 5 раз, а срок работ составит 2–3 года.



Стоимость полной программы может быть оценена в 400–600 млн долларов, что в 10–15 раз меньше стоимости альтернативных заводских программ. В процессе технологического взрыва производится нагрев ОВ ударной волной, поддерживаемый энергией, содержащейся в образующейся полости взрыва, разложение ОВ на безвредные компоненты с последующим остеклованием их твердой фазы в расплаве горных пород и захоронением на больших глубинах.

Обеспечение экологической радиационной безопасности таких взрывов аналогично обеспечению технологии проведения безопасных подземных ядерных испытаний. Дополнительные возможности могут быть связаны с использованием взрывных технологических устройств повышенной чистоты. Химическая экологическая безопасность достигается проведением предварительных исследований поведения химических материалов в лабораторных установках, подтверждающих необходимую степень разложения, внесением специальных технологических добавок, сдвигающих химическое равновесие, а также правильным выбором геологических условий.

Ядерная взрывная технология может использоваться для ликвидации делящихся материалов, представляющих опасность для создания ядерного оружия, в том числе энергетического плутония. Эта технология рассматривалась (в том числе) для решения задачи ликвидации ядерного оружия третьих стран в сжатые сроки. Достаточно одного технологического взрыва мощностью 100 кт для ликвидации до 50 т плутония в специальных контейнерах.

### **3.7. Ядерные испытания СССР и США: все познается в сравнении**

Данные, указанные ниже, уже приводились, здесь повторим их для наглядности и удобства.

В 1949–1990 гг. СССР провел 715 ядерных испытаний и ядерных взрывов в мирных целях. В этом периоде можно выделить ряд этапов:

I этап — с 29 августа 1949 г. по 3 ноября 1958 г., который был начат испытанием первой атомной бомбы СССР и закончился в связи с объявлением СССР (совместно с США) первого моратория на ядерные испытания.

II этап — с 1 сентября 1961 г. по 25 декабря 1962 г., который начался с выхода СССР из первого моратория (из-за обострения военно-политической ситуации, толчком к которой послужил инцидент с полетом самолета У-2 над территорией СССР в мае 1961 г.) и закончился в связи с прекращением проведения СССР атмосферных ядерных взрывов.

III этап — с 15 марта 1964 г. по 25 декабря 1975 г., который был начат реализацией программы ядерных испытаний СССР в условиях действия Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах (СССР, США, Великобритания) и закончился в связи с прекращением проведения СССР ядерных взрывов с энерговыделением выше порогового значения  $E=150$  кт в соответствии с вступлением в действие Договора о пороговом ограничении мощности ядерных испытаний в 1974 г.

IV этап — с 15 января 1976 г. по 25 июля 1985 г., который был начат реализацией программы ядерных испытаний СССР в условиях действия Договора о пороговом ограничении мощности ядерных испытаний и закончился в связи с односторонним объявлением СССР моратория на ядерные испытания.

V этап — с 26 февраля 1987 г. по 24 октября 1990 г. (с перерывом между 19 октября 1989 г. и 24 октября 1990 г.), когда работы проводились в условиях курса М.С. Горбачева на прекращение ядерных испытаний СССР.

Этапы I и II могут быть объединены в один, условно называемый периодом атмосферных ядерных испытаний, а этапы III, IV и V — во второй — период подземных ядерных испытаний СССР.

Общее энерговыделение в ходе ядерных испытаний в СССР составило  $E_0=285,4$  Мт, в том числе в период атмосферных ядерных испытаний  $E_0=247,2$  Мт и в период подземных ядерных испытаний  $E_0=38$  Мт.

Интересно сравнить эти характеристики с аналогичными характеристиками программы ядерных испытаний США. В период 1945—1992 гг. США провели 1056 ядерных испытаний и ядерных взрывов в мирных целях (в том числе 24 испытания в Неваде совместно с Великобританией), которые также прошли ряд этапов:

I этап — с 16 июля 1945 г. по 14 мая 1948 г., который был начат испытанием первой атомной бомбы США («Trinity») и закончился по внутренним обстоятельствам.

II этап — с 27 января 1951 г. по 30 октября 1958 г., который начался первым испытанием на Невадском полигоне и закончился вступлением США в совместный мораторий с СССР 1958 г.

III этап — с 15 сентября 1961 г. по 25 июня 1963 г., который начался выходом США из моратория вследствие обострения военно-политической ситуации и закончился вступлением в период, определяемый действием Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах.

IV этап — с 12 августа 1963 г. по 26 августа 1976 г., который начался в условиях действия Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах, а закончился в связи с началом действия Договора о пороговом ограничении ядерных испытаний.

V этап — с 6 октября 1976 г. по настоящее время, который начался в условиях действия Договора о пороговом ограничении ядерных испытаний и рассматривался в данных материалах до сентября 1992 г.

Общее энерговыделение в ходе ядерных испытаний США оценивается в  $E_0=193$  Мт, в том числе в период атмосферных ядерных испытаний  $E_0=154,65$  Мт и в период подземных ядерных испытаний  $E_0=38,35$  Мт.

Из сравнения общих характеристик ядерных испытаний в СССР и в США видно следующее:

- СССР провел примерно в 1,47 раза меньше ядерных испытаний, чем США, а полное энерговыделение при ядерных испытаниях в СССР в 1,47 раза больше, чем полное энерговыделение при ядерных испытаниях США;

- в период атмосферных ядерных испытаний СССР провел в 1,5 раза меньше ядерных испытаний, чем США, а полная мощность ядерных взрывов в СССР в 1,6 раза больше полной мощности ядерных взрывов США за этот период;

- в период подземных ядерных испытаний СССР провел в 1,46 раза меньше ядерных испытаний, чем США, при примерно одинаковом полном энерговыделении в ходе ядерных испытаний.

Максимальная интенсивность ядерных испытаний СССР в период атмосферный ядерных испытаний приходится на 1962 г. (79 испытаний); максимальная интенсивность ядерных испытаний в этот период США также приходится на 1962 г. (98 испытаний). Максимальное годовое энерговыделение при ядерных испытаниях в СССР приходится на 1962 г. (133,8 Мт), а в США — на 1954 г. (48,2 Мт).

В 1963–1976 гг. максимальная интенсивность ядерных испытаний СССР составила 24 испытания (1972), США — 56 испытаний (1968). Максимальное годовое энерговыделение при ядерных испытаниях в СССР составило в этот период 8,17 Мт (1973), США — 4,85 Мт (1968, 1971 гг.).

В 1977–1992 гг. максимальная интенсивность ядерных испытаний СССР составила 31 испытание (1978, 1979 гг.), США — 21 (1978). Максимальное годовое энерговыделение при ядерных испытаниях СССР составило в этот период 1,41 Мт (1979), США — 0,57 Мт (1978, 1982 гг.).

Из приведенных характеристик динамики проведения ядерных испытаний можно сделать ряд выводов:

- в каждый новый этап проведения ядерных испытаний (1949, 1963 гг.) СССР вступал с запаздыванием развития технологии проведения испытаний по сравнению с США;

- в 1962 г. отставание СССР от США в возможностях проведения атмосферных взрывов было ликвидировано; при количестве испытаний 79 (СССР) и 98 (США) полное энерговыделение ядерных взрывов СССР превышало полное энерговыделение ядерных взрывов США за этот год примерно в 3,6 раза; в 1964—1965 гг. количество ядерных испытаний СССР было в 3,7 раза меньше количества ядерных испытаний, проведенных в эти годы США, а полное энерговыделение при ядерных взрывах СССР уступало полному энерговыделению при ядерных взрывах США в 4,7 раза. В 1971—1975 гг. среднее годовое количество ядерных испытаний, проводившихся СССР и США, было уже почти одинаковым (20,8 и 23,8 испытания), а полное энерговыделение при ядерных испытаниях в СССР превышало почти в 1,85 раза эту величину при ядерных испытаниях в США;

- в 1977—1984 гг. (до мораториев М.С. Горбачева) среднее годовое количество ядерных испытаний СССР составляло 25,4 в год по сравнению с 18,6 испытания в год в США (т. е. превышало примерно в 1,35 раза); среднее годовое энерговыделение при ядерных испытаниях СССР составляло в этот период 0,92 Мт/год, а в США — 0,46 Мт/год (т. е. превышало почти в 2 раза).

Таким образом, мы можем говорить о ликвидации отставания и реализации определенных преимуществ в проведении ядерных испытаний СССР по сравнению с США в 1962 г., 1971—1975 гг., 1977—1984 гг. Развить этот успех помешал в 1963 г. Договор о запрещении ядерных испытаний в трех средах, после 1975 г. — Договор о пороговом ограничении мощности ядерных испытаний, после 1984 г. — политика М.С. Горбачева.

При сравнении программ ядерных испытаний СССР и США представляет интерес выделение ядерных испытаний, проводимых в мирных целях.

За период 1961—1973 гг. США провели в мирных целях («Plowshare») 27 ядерных взрывов. В СССР было проведено в течение 1964—1988 гг. в общей сложности 124 промышленных взрыва и 32 ядерных испытания в интересах отработки промышленных зарядов.

### Ядерные испытания и разработка ядерных зарядов

На первых этапах ядерных программ США и СССР работы в практическом плане были направлены на улучшение массогабаритных характеристик этих зарядов, более эффективное использование делящихся материалов, повышение стабильности параметров ЯЗ в различных

ситуациях. Эти работы были связаны с проведением значительного количества ядерных испытаний, в которых апробировались конкретные технические решения перечисленных вопросов. Известно, что в этих целях, например:

- совершенствовалась система передачи энергии взрыва химических ВВ массе делящихся материалов;
- исследовались способы повышения КПД сгорания плутония;
- повышались энергетические характеристики используемых взрывчатых составов;
- развивалась система подрыва взрывчатки;
- совершенствовались источники нейтронного инициирования цепной реакции ЯЗ;
- улучшалось качество делящихся материалов и материалов нейтронных отражателей.

Конечно, для того времени проведение данных экспериментов было целесообразно и оправданно. Вместе с тем не вызывает сомнений и то, что в данное время системы проектирования многих подобных ЯЗ достаточны для разработки аналогов таких зарядов без ядерных испытаний.

Ядерные испытания, проводившиеся в рассматриваемых целях, предоставляли конкретную информацию в отношении энерговыделения ядерного взрыва, параметров нейтронного и гамма-излучения, сопровождающего деление ядер, и тем самым позволяли тестировать и развивать, наряду с лабораторными экспериментами, систему проектирования ядерных взрывов.

### Ядерное оружие, плутоний и ядерные испытания

Одной из общих черт развития ядерного оружия СССР и США является то, что оба государства создали свои системы ядерных вооружений на основе плутония (Pu) как главного делящегося материала первичных модулей и автономных ЯЗ. Использование Pu позволило благодаря его высоким нейтронно-размножающим свойствам достигнуть существенного продвижения в габаритно-массовых параметрах ЯЗ, а также в отношении «энерговыделение—масса» и адаптировать ядерное оружие для различных целей разных видов вооруженных сил. Вместе с тем этот подход обусловил проблему аварийной радиационной взрывобезопасности ЯЗ, связанную с опасностью загрязнения окружающей среды Pu при авариях, и привел к значительному развитию радиационно безопасных технологий, связанных с производством, выделением и обработкой Pu. При этом необходимо иметь в виду,

что в том случае, если бы не удалось получить такой материал, как Рu, системы ядерного оружия США и СССР, конечно, были бы созданы, хотя история их развития и характеристики стали бы, естественно, другими.

В подавляющем большинстве ядерных испытаний определялись параметры, характеризующие эффективность сжатия Рu, входящего в состав ЯЗ, а также влияние на нее различных изменений, вносимых в схему отдельных конкретных зарядов. Эти исследования, а также гидродинамические лабораторные эксперименты, гидроядерные и нейтронно-физические эксперименты с критическими сборками позволили создать достаточно информативную картину поведения блоков с Рu в различных условиях его взрывного нагружения, характерных для ядерных зарядов.

Фундаментальный шаг в развитии ядерных вооружений — это переход к созданию двухстадийных ЯЗ, в которых второй модуль работает в условиях имплозии, определяемой взрывом первичного модуля. Прорыв в этом направлении был реализован в США в эксперименте «Mike» (31 октября 1952 г.) и серии испытаний операции «Castle» (1954), а в СССР в эксперименте 22 ноября 1955 г. с ЯЗ РДС-37. Этот шаг привел к существенному повышению абсолютного и удельного энерговыделения ядерного оружия и резкому увеличению мегатоннажа ядерных арсеналов. Так, например, мегатоннаж ядерного арсенала США возрос в 1957 г. по сравнению с 1953 г. в 240 раз (с 73 до 17 500 Мт). Именно на этой стадии развития ядерных арсеналов возникла проблема глобальной экологической катастрофы в случае широкомасштабного ядерного конфликта.

Следует отметить существенные различия в характеристиках первых двухстадийных ядерных устройств, созданных в СССР и США, и достаточно приближенный уровень предсказания энерговыделения первых термоядерных взрывов.

Практическое развитие разработка РДС-37 получила в экспериментах 30 августа 1956 г. и 17 ноября 1956 г., когда было реализовано энерговыделение в диапазоне  $E=0,15-1,5$  Мт, и далее в эксперименте 6 октября 1957 г., когда было реализовано энерговыделение в диапазоне 1,5–10 Мт.

Проведенные испытания хорошо иллюстрируют также достаточную приближенность развитой к тому времени системы проектирования ЯЗ в отношении процессов, характеризующих работу двухстадийных термоядерных зарядов. Роль ядерных испытаний (помимо собственно аттестации параметров новых разработок) состояла в накоплении информации, необходимой для совершенствования физико-матема-

тических моделей, определении ключевых элементов и создании адекватной системы проектирования подобных ядерных взрывов.

Типичным видом работ по совершенствованию ядерных зарядов были разработки, связанные с повышением параметров удельного энерговыделения ЯЗ. В ядерных испытаниях 27 февраля и 12 октября 1958 г. был проверен ядерный заряд, являвшийся непосредственным развитием схемы ЯЗ РДС-37. Этот заряд характеризовался отношением  $L/\theta = 1,5$  при абсолютном уровне энерговыделения, близком к РДС-37.

Следующий шаг в разработке ЯЗ этого класса был сделан в ядерных испытаниях 23 февраля и 12 сентября 1958 г. В этом случае отношение  $L/\theta = 2,22$ .

По сравнению с рассмотренной выше разработкой при близком (и несколько большем) значении  $E/G$  была существенно повышена удельная характеристика  $E/V_0$  (в 2,1–2,4 раза). Эта разработка явилась стартом для разворачивания широкого фронта работ по созданию и испытанию различных конкретных ЯЗ аналогичного типа.

Следует отметить, что аналогичная работа проводилась примерно в это же время в США. В серии испытаний 1956 г. («Eri-Dacota») в США был разработан термоядерный заряд мегатонного класса ( $E=1,1$  Мт) с отношением  $L/\theta=2,9$  и параметрами  $E/G=(1,15-3)$  Мт/т,  $E/V_0=3,7$  Мт/м<sup>3</sup>. По сравнению с удельными характеристиками зарядов предыдущего поколения («Cherokee») при существенно меньшей абсолютной мощности (почти в 3,5 раза) была сохранена удельная мощность  $E/G$ , почти в 2 раза увеличена удельная мощность  $E/V_0$  и существенно уменьшено отношение  $L/\theta$  (с 3,9 до 2,9).

Очевидно, что радикальные изменения конструкции ЯЗ, проявлением которых является изменение рассматриваемых общих характеристик, потребовали развития системы проектирования ЯЗ и ее калибровки в проводившихся ядерных испытаниях.

Одним из характерных направлений развития термоядерного оружия в рассматриваемое время были создание мощных термоядерных зарядов и совершенствование их удельных показателей. Наиболее мощным ядерным испытанием США было испытание «Bravo» 28 февраля 1954 г. с энерговыделением  $E=15$  Мт. Через 4 года был испытан мощный термоядерный заряд с абсолютным энерговыделением, в 2,3 раза превышающим характеристики устройства «Bravo».

Характерным примером параметров сверхмощных ядерных зарядов СССР является результат, полученный в опыте 27 сентября 1962 г. с абсолютным энерговыделением более 10 Мт. По сравнению с параметрами устройств, использованных в экспериментах 23 февраля

и 12 сентября 1958 г., параметр  $E/G$  возрос в 3,5–4 раза, а параметр  $E/V_0$  — в 3–3,3 раза.

Рекордные характеристики по абсолютному энерговыделению были достигнуты СССР при полномасштабном испытании ЯЗ с номинальным энерговыделением  $E=100$  Мт, проведенном 30 октября 1961 г. с мощностью взрыва  $E=50$  Мт. Эксперимент подтвердил номинальные характеристики заряда.

Реализация подобных высоких характеристик стала возможна в результате накопленного опыта и совершенствования системы проектирования ЯЗ.

При разработке данного ЯЗ отмечалось, что его успешное испытание откроет путь к созданию ядерного оружия практически неограниченной мощности. По-видимому, в 1961 г. эта возможность представлялась актуальной для системы ядерных вооружений СССР. В то же время следует отметить, что рассматриваемый сверхмощный заряд ни в номинальном варианте ( $E=100$  Мт), ни в испытательном ( $E=50$  Мт) никогда не входил в ядерный боезапас СССР. Соответственно, и это направление работ не получило дальнейшего развития. Ядерная программа СССР пошла по другому пути.

Отметим также, что проведение ядерного испытания 30 октября 1961 г. с энерговыделением  $E=50$  Мт, в котором было радикально сокращено значимое экологическое воздействие взрыва, явилось крупным достижением технологии ядерных испытаний, созданной к тому времени СССР.

Разработка сверхмощных термоядерных зарядов расценивалась как важная задача для обоих ядерных институтов СССР. Рассмотренные выше разработки, испытанные 30 октября 1961 г. и 27 сентября 1962 г., проводились во ВНИИЭФ («Арзамас-16»).

В качестве примеров разработок сверхмощных зарядов, проводившихся ВНИИТФ («Челябинск-70»), можно привести устройства, испытанные 25 сентября и 24 декабря 1962 г. В первом случае испытывался заряд, близкий по характеристикам к заряду ВНИИЭФ, испытанному 27 сентября 1962 г. Сравнение показывает, что это были, по существу, дублирующие разработки.

В эксперименте 24 декабря 1962 г. проводилось испытание сверхмощного заряда с номинальным энерговыделением около 50 Мт в условиях полномасштабного взрыва, примерно в два раза сниженной мощности. Испытание подтвердило ожидаемые характеристики заряда. Отметим, что в испытательном варианте, представляющем собой заряд повышенной чистоты, собственно ядерное энерговыделение было невелико.



Характерным видом работ при разработке термоядерных зарядов большой мощности для США было создание ЯЗ повышенной чистоты, в которых вклад ядерного энерговыделения в полную мощность взрыва существенно снижался.

Первое испытание в рассматриваемых целях было проведено в СССР 20 октября 1958 г. на полигоне Новая Земля в модификации ранее испытанного «грязного» двухстадийного заряда. Уровень ядерного энерговыделения, достигнутый в разработке, составил незначительную часть полной энергии, однако при этом полное энерговыделение существенно уменьшилось по сравнению с базовым зарядом.

К данным разработкам относится и рассмотренный выше заряд, испытанный 30 октября 1961 г., с энерговыделением  $E=50$  Мт, в котором доля собственного ядерного энерговыделения была невелика.

При рассмотрении вопросов, связанных с практическим использованием зарядов повышенной чистоты для военных целей, важное значение имели результаты атмосферных испытаний, которые характеризовали радиационную обстановку в районе эпицентра взрыва и на следе радиоактивного облака в зависимости от высоты (приведенной высоты) взрыва.

Для определения возможного уменьшения активности взрывов исследовалось влияние наведенной активности, связанной с нейтронной активацией элементов конструкции термоядерного боеприпаса.

Определенное различие в подходах разработчиков двух стран было обусловлено тем, что полный мегатоннаж ядерного арсенала СССР в то время был далек от того уровня, когда он мог представлять собой глобальную угрозу для среды обитания в случае широкомасштабного ядерного конфликта. Работы США в этом направлении, по-видимому, были связаны с поисками удовлетворительного решения данной проблемы, которая была актуальна в связи с большой величиной мегатоннажа ядерного арсенала США.

### **Интегральный мегатоннаж боеприпасов и проблема глобального радиоактивного загрязнения окружающей среды**

Ядерные испытания позволили существенно развить представления о составе и количестве радионуклидов, нарабатываемых в ядерных и термоядерных взрывах, характере переноса и выпадения радиоактивных продуктов в различных зонах, прилегающих к району взрыва, и глобальном радиоактивном загрязнении среды обитания. Приведем ряд оценок параметров глобального радиоактивного

загрязнения, к которому могло бы привести полное использование ядерного арсенала США того времени в масштабной ядерной войне.

Удельная наработка активности продуктов деления урана-238 к характерному моменту  $t = 30$  сут, который может быть началом глобального выпадения радиоактивных продуктов, составляет  $C_0 = 2,3 \cdot 10^5$  Ки/кт, а совокупная наработка активности продуктов деления к этому времени (с учетом ее естественного распада) может быть оценена  $C_\Sigma = 2,3 \cdot 10^{12}$  Ки. При равномерном распределении этой активности по поверхности земного шара ее плотность  $q = 4,5 \cdot 10^{12}$  Ки/км<sup>2</sup>. Интенсивность гамма-дозы, создаваемой этой активностью, может быть оценена на уровне  $D\gamma = 0,85$  Р/сут ( $t = 30$  сут), а интегральная поглощенная доза за все время после выпадения радиоактивных продуктов может составить  $D\gamma = (15-40)$  Р (в зависимости от времени их выпадения на данной территории, но не ранее 30 сут после производства взрывов и от скорости заглупления активности в грунт).

Глобальное радиоактивное загрязнение среды обитания связано также с наработкой активности плутония, трития (Т) и радиоуглерода С-14.

Исходя из удельной наработки активности плутония в термоядерных зарядах (в основном плутония-239 и плутония-240)  $C_0 = 10^3$  Ки/Мт получим оценку возможной интегральной наработки активности плутония при подрыве ЯЗ ядерного арсенала США  $C_\Sigma = 2 \cdot 10^7$  Ки. При равномерном распределении этой активности по поверхности земного шара ее плотность может быть оценена величиной  $q(\text{Pu}) = 4 \cdot 10^{-2}$  Ки/км<sup>2</sup>.

При уровне удельной наработки остаточного трития в термоядерных зарядах 0,5–1 кг/Мт его интегральная наработка в рассматриваемом случае может быть оценена на уровне  $m_\Sigma = (9-17,5)$  т с совокупной активностью  $C_\Sigma(\text{T}) = (9-17,5) \cdot 10^{11}$  Ки. Эта величина превышает в 50–100 раз равновесное естественное содержание трития в гидросфере.

Исходя из величины удельной наработки нейтронов при взрыве термоядерных зарядов  $n = 2 \cdot 10^{26}$  н/Мт и условии их полного захвата азотом атмосферы можно оценить возможную наработку радиоуглерода С-14 в рассматриваемом случае на уровне  $m_0 = 83$  т с совокупной активностью  $C_\Sigma(\text{C-14}) = 3,7 \cdot 10^8$  Ки. Для сравнения отметим, что эта величина почти в  $10^2$  раз превышает естественное содержание радиоуглерода в атмосфере и находится на уровне естественного содержания С-14 в гидросфере.

Снижение остроты проблемы глобального радиоактивного загрязнения было связано в дальнейшем не с увеличением роли в ядерном арсенале зарядов повышенной чистоты, а с уменьшением совокупно-

го мегатоннажа ядерного арсенала при увеличении общего количества ЯЗ, т. е. с существенным уменьшением типичной мощности ЯЗ, стоящих на вооружении.

Для СССР также характерен этот путь, хотя он и был сдвинут во времени по сравнению с развитием ядерного арсенала США.

### Некоторые особенности натурной отработки ядерных зарядов в период проведения атмосферных испытаний

В 1949–1962 гг. был заложен фундамент системы проектирования ядерного оружия, определены основные принципы его создания и развития. Это было сделано в СССР в условиях эффективного развития физических моделей процессов, происходящих в ядерных и термоядерных зарядах, при ограниченных возможностях вычислительной техники и при широком экспериментальном исследовании работы различных образцов ЯЗ в натуральных испытаниях.

При разработке ядерных зарядов, первичных модулей двухстадийных термоядерных зарядов можно выделить основные направления развития, которые сохранились на долгие годы:

- миниатюризация ядерных зарядов;
- повышение их живучести в условиях, создаваемых потенциальными средствами противодействия;
- эффективность использования делящихся материалов;
- обеспечение необходимой надежности номинальных характеристик.

Большое значение имеет обеспечение необходимых конструктивных характеристик, связанных с работоспособностью ЯЗ в различных эксплуатационных условиях. На этой стадии работ были осознаны проблемы, связанные с обеспечением ядерной взрывобезопасности ядерных зарядов в условиях случайных аварийных ситуаций, приводящих к детонации ВВ из одной точки подрыва. Первый специальный эксперимент в СССР в этих целях был проведен 26 августа 1957 г.

Уже в 1954 г. было осознано, что неядерный взрыв ядерного заряда сопровождается диспергированием плутония, входящего в его состав, с последующим выпадением радиоактивных продуктов. Первый эксперимент, в котором были получены практические результаты в этом плане, состоялся 19 октября 1954 г., когда произошел непредвиденный отказ ядерного заряда.

В это время проектировались двухстадийные заряды, когда один и тот же первичный модуль использовался в различных термоядерных зарядах, что позволило существенно повысить эффективность

и надежность испытанных разработок ядерных зарядов. Эти подходы получили свое развитие в последующие годы.

Разработка двухстадийных термоядерных зарядов предполагала следующие направления совершенствования:

- повышение удельного энерговыделения ( $E/G$ ,  $E/V_0$ );
- уменьшение определяющего диаметра ядерного заряда;
- обеспечение устойчивого режима работы вторичного модуля;
- адаптацию к концептным средствам доставки;
- обеспечение требуемых характеристик в различных эксплуатационных условиях.

Важную роль играли вопросы, связанные с поражающими факторами взрыва термоядерных зарядов.

### Сравнение программ полигонных испытаний СССР и США по изучению ядерной взрывобезопасности

Первый эксперимент по исследованию безопасности ЯЗ был проведен в СССР 26 августа 1957 г., а по существу программа ядерных испытаний СССР в интересах безопасности начала реализовываться с 1961 г. Всего в период атмосферных испытаний в СССР было проведено 11 экспериментов подобного типа. После перехода на подземные ядерные испытания было проведено еще 14 специальных ядерных испытаний в этих целях, а также дополнительно 17 экспериментов групповых ядерных взрывов. Таким образом, полное количество ядерных испытаний (индивидуальных и групповых взрывов) в интересах исследования безопасности ЯЗ составляет 42. В табл. 3.9 приведено количество ядерных взрывов, проведенных в СССР в период с 1955 по 1963 г. Для сравнения здесь же приведено количество ядерных взрывов, проведенных в США с подобной целью. Как видим, их число в 2 раза превышает количество ядерных взрывов, проведенных в СССР в интересах безопасности, и составляет 88. Программа ядерных испытаний США в интересах безопасности была начата на 2 года раньше (1 ноября 1955 г.).

Отметим, что если до августа 1963 г. количество ядерных взрывов в США в интересах безопасности превышало аналогичное количество взрывов в СССР в 3,36 раза, то после августа 1963 г. эта разница составляла уже 1,65 раза. Максимальное количество ядерных взрывов в интересах безопасности СССР провел в 1962 г. (6 взрывов), в то время как США провели в этих целях 21 испытание в 1958 г. В период проведения подземных испытаний максимальное количество ядерных взрывов СССР в этих целях было проведено в 1978 и 1988 гг. (4 взры-

Таблица 3.9

**Распределение ядерных взрывов, проведенных в СССР и США  
в интересах безопасности, по годам**

| Год  | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 | 1961 | 1962     | 1963'      | 1963''     |
|------|------|------|------|------|------|----------|------------|------------|
| СССР | —    | —    | 1    | —    | 4    | 6        | —          | —          |
| США  | 3    | 1    | 8    | 21   | —    | 1        | 3          | 1          |
| Год  | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969     | 1970       | 1971       |
| СССР | —    | —    | —    | —    | 1    | 1        | 1          | —          |
| США  | 2    | —    | 4    | 3    | 4    | 7        | 5          | 3          |
| Год  | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977     | 1978       | 1979       |
| СССР | 2    | 1    | 1    | —    | 1    | 1        | 4          | 3          |
| США  | 2    | 1    | 1    | 2    | —    | —        | 1          | —          |
| Год  | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985     | 1986       | 1987       |
| СССР | 1    | 3    | —    | 2    | —    | 2        | —          | 2          |
| США  | —    | —    | —    | 1    | —    | —        | —          | 1          |
| Год  | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | $\Sigma$ | $\Sigma^1$ | $\Sigma^2$ |
| СССР | 4    | —    | 1    | —    | —    | 42       | 11         | 31         |
| США  | 3    | 5    | 2    | 1    | 2    | 88       | 37         | 51         |

*Примечания.* 1. В таблице год 1963 разбит на две части — до вступления в силу Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах и после вступления.

2.  $\Sigma$  — полное число ядерных взрывов в интересах безопасности;  $\Sigma^1$  — полное число ядерных взрывов в интересах безопасности до августа 1963 г.;  $\Sigma^2$  — полное число ядерных взрывов в интересах безопасности с августа 1963 г.

ва), в то время как США провели 7 подземных взрывов в 1969 г. Можно отметить также значительную неравномерность в реализации программ ядерных испытаний в интересах безопасности. У СССР был перерыв в этих работах в 1963–1967 гг., у США — в 1976–1986 гг. (за исключением двух опытов в 1978 и 1983 гг.). Можно отметить определенный рост испытательных работ в этих целях у обеих стран начиная с 1987 г.

Интерес представляет сравнение условий проведения ядерных испытаний в целях безопасности. В табл. 3.10 приведено распределение ядерных взрывов, проведенных в интересах безопасности (полное их число и число испытаний до августа 1963 г.).

Следует отметить, что если все ядерные взрывы СССР в интересах безопасности до августа 1963 г. проводились в атмосфере, то ~ 50% ядерных взрывов США в этих целях в данный период проводились под землей. Типичным видом атмосферных испытаний в обеих

Таблица 3.10

## Распределение ядерных взрывов

| Период                | Страна | Взрывы в атмосфере |          | Подземные взрывы |          | Всего |
|-----------------------|--------|--------------------|----------|------------------|----------|-------|
|                       |        | Воздушный          | Наземный | Штольня          | Скважина |       |
| 1955–1992 гг.         | СССР   | 1                  | 10       | 31               | —        | 42    |
|                       | США    | 1                  | 17*      | 6                | 64       | 88    |
| До августа<br>1963 г. | СССР   | 1                  | 10       | 0                | 0        | 11    |
|                       | США    | 1                  | 17*      | 6                | 13       | 37    |

\* Включая один надводный взрыв.

странах был наземный взрыв. После августа 1963 г. все подземные испытания СССР проводились в интересах безопасности в штольнях, а США — в скважинах.

Из 42 ядерных взрывов СССР в интересах безопасности 37 взрывов (в том числе все 11 взрывов в период атмосферных испытаний) были проведены на Семипалатинском испытательном полигоне, а 5 взрывов — на Северном испытательном полигоне Новая Земля.

В США из 88 ядерных взрывов в интересах безопасности 86 взрывов были проведены на территории Невадского испытательного полигона, один — на территории полигона атолла Эниветак, один — на территории полигона авиабазы Неллис.

В ходе ядерных испытаний по безопасности ЯЗ реализовались различные уровни энерговыделения. Максимальное ядерное энерговыделение в опытах по безопасности ЯЗ было достигнуто в эксперименте 9 сентября 1961 г. Это значение близко к максимальному уровню энерговыделения, реализованному в ядерных испытаниях по безопасности ЯЗ США в период атмосферных испытаний и составляющему 500 т тротилового эквивалента.

По мере накопления экспериментального материала совершенствовались расчетные методики определения уровней безопасности. В основе методик — решение двумерных холодных уравнений газодинамики с расчетами нейтронных характеристик. Расчетные методики с удовлетворительной точностью описывают характеристики нейтронных полей ядерных зарядов при подрыве ВВ в определенной точке, определенной зоне. С помощью этих методик, наряду с прямым полигонным экспериментом, тестируется ЯВБ ядерных зарядов, поступающих в серийное изготовление.

Большой объем экспериментальных работ был выполнен по исследованию более сложных случаев возникновения детонации ВВ.

Сюда относятся работы по уточнению моделей детонации ВВ, в том числе развития детонации в условиях аварийного околопорогового воздействия, множественного воздействия в условиях осколочных полей, сенсбилизации и десенсбилизации ВВ в условиях рассинхронизованных множественных воздействий.

Чрезвычайно сложный и обширный комплекс вопросов возникает в случае групповой ЯВБ (ГЯВБ) — при аварийном взрыве ВВ одного из зарядов, находящихся в группе зарядов. При взрыве ВВ соседних зарядов, тем более при выделении ядерной энергии в одном из зарядов, возникает групповой эффект цепочки взорвавшихся зарядов, при котором возможно заметное увеличение выделившейся ядерной энергии по сравнению с независимым аварийным срабатыванием нескольких зарядов. Проведен обширный комплекс лабораторных опытов с макетами зарядов по исследованию проблемы ГЯВБ.

В реальной аварийной ситуации первый ЯЗ взрывается в одной точке. В натурном эксперименте при одноточечном подрыве ВВ первого заряда гарантируются возбуждение в нем цепной реакции при переходе через критичность и ядерное энерговыделение на уровне, соответствующем его  $L = \int \lambda dt$  в подобных условиях сжатия. При квазисинхронном одноточечном взрыве следующего заряда возбуждение цепной реакции в нем обеспечивается нейтронами, наработанными при взрыве первого заряда, и такое инициирование может приводить во втором ЯЗ к большему количеству делений по сравнению с первым.

### Характеристики поражающих факторов ядерных взрывов

Создание ядерного оружия и специфика физических процессов, протекающих при ядерном (термоядерном) взрыве, определили особый характер поражающих факторов, сопровождающих взрыв. Этот особый характер обусловлен качественно более высокой концентрацией энергии взрыва по сравнению с традиционными видами оружия (до  $10^6$  раз на единицу массы), существенно более высокой скоростью взрывного процесса (до  $10^3$ – $10^4$  раз), наличием проникающего излучения взрыва (гамма- и нейтронного излучения), наработкой большого количества высокоактивных долгоживущих радионуклидов. Высокая концентрация энергии взрыва распределяется между энергией продуктов взрыва боеприпаса и энергией первичного излучения, выходящего из боеприпаса. При взаимодействии энергии с атмосферой в ней формируется зона, прогретая до температуры в несколько тысяч градусов (огненный шар) и излучающая заметную долю энергии

взрыва в диапазоне спектральной прозрачности атмосферы. Эта зона является одним из основных поражающих факторов ЯВ в атмосфере.

Резкий перепад концентрации энергии взрыва в слоях атмосферы определяет перенос энергии в виде ударной волны. Взаимодействие воздушной ударной волны с грунтом приводит к формированию в нем ударной волны, создающей сейсмическое воздействие.

Исследование поражающих факторов ЯВ началось с первого испытания ядерного оружия. Первые эксперименты заложили фундамент представлений о характеристиках поражающих факторов ЯВ (ПФЯВ).

Работы были продолжены в 1954–1955 гг. В 1955 г. в двух экспериментах 6 и 22 ноября 1955 г. впервые изучалось воздействие мощных воздушных взрывов на различные военные и гражданские объекты. В экспериментах исследовалось также воздействие ПФЯВ на большое количество подопытных животных (овец). Масштабный характер имели работы, связанные с исследованием радиационного состояния территории и атмосферы.

В ядерных испытаниях этого периода исследовалось воздействие ядерного взрыва на траншеи и укрытия различного типа, блиндажи и огневые позиции разных видов, танки, артиллерийские орудия и установки, самолеты. В некоторых испытаниях исследовалось воздействие ядерного взрыва на элементы боевого оснащения и оборудования кораблей ВМФ. Это было связано с отсутствием возможности проведения таких работ в натуральных условиях (полигон Новая Земля еще не был создан), и исследования проводились на суше в ядерных испытаниях на Семипалатинском полигоне.

Среди исследуемых гражданских объектов можно выделить здания промышленного типа, склады и хранилища, линии электропередач, мосты, железнодорожные пути, нефтяные вышки, элементы заводских сооружений. Широко исследовалось воздействие ядерных взрывов на жилые дома различных видов, типичных для условий СССР, и убежища для населения.

### Войсковые учения и ядерные испытания

Следует отметить, что результаты исследования воздействия ядерного взрыва привели к выводу о возможности эффективных действий вооруженных сил на поле боя в условиях применения противником ядерного оружия. В этом контексте следует рассматривать и войсковые учения, проводившиеся на Тоцком полигоне МО СССР 14 сентября 1954 г., в ходе которых был произведен воздушный ядерный взрыв мощностью 40 кт на высоте 350 м, обеспечивающей незначи-



тельное радиоактивное загрязнение территории в эпицентре взрыва и на следе радиоактивного облака. В учениях принимало участие около 45 тыс. военнослужащих. Это были единственные масштабные войсковые учения в условиях натурального ядерного взрыва.

Проведение атмосферных ядерных взрывов, в которых участвовали сотни специалистов ядерных полигонов и других войсковых частей, также являлось практической подготовкой военнослужащих к действиям в условиях военного ядерного конфликта. В этой связи следует особо подчеркнуть значительный практический опыт, полученный экипажами тяжелых бомбардировщиков, принимавших участие в воздушных ядерных испытаниях при сбрасывании ядерного взрывного устройства в составе авиабомбы. При этом диапазон энерговыделения производимых взрывов изменялся от килотонны до десятков мегатонн. В приобретении этого практического опыта ВВС СССР, по-видимому, существенно опередили ВВС США.

Другие примеры практической подготовки экипажей самолетов ВВС в условиях, моделирующих военные действия, — это многократные полеты самолетов радиационной разведки вдоль движения радиоактивных облаков (в том числе и внутри облака), образовавшихся при проведении ядерных испытаний.

Отметим, что масштабные войсковые учения проводились в период атмосферных испытаний и Соединенными Штатами. Так, в ходе двух ядерных испытаний 1946 г. на атолле Бикини (операция «Crossroads») с мощностью взрыва 23 кт каждый участвовали 42 тыс. военнослужащих. Один взрыв являлся воздушным на небольшой приведенной высоте ( $H = 5,6 \text{ м/кт}^{1/3}$ ), а второй — подводным на небольшой приведенной глубине ( $h \sim 1 \text{ м/кт}^{1/3}$ ).

В 1951–1957 гг. на Невадском полигоне во время ядерных испытаний было проведено 8 этапов войсковых учений «Desert Rock» с участием в общей сложности не менее 55 тыс. военнослужащих.

Одним из известных примеров действий самолетов ВВС США по исследованию радиационной обстановки в облаках взрывов, созданных ядерными испытаниями, могут служить полеты, проводившиеся в 1956 г. в ходе операции «Redwing».

### Специализированные ядерные испытания в интересах исследования ПФЯВ до 1963 г.

В первых ядерных испытаниях задачи исследования поражающих факторов ядерного взрыва (ПФЯВ), их воздействия на различные объекты, а также задачи совершенствования ядерных боеприпасов,

изучения процессов их работы, как правило, совмещались в одном и том же эксперименте. Впоследствии ряд ядерных испытаний стал проводиться специально в интересах исследования ПФЯВ и их воздействия. До 1963 г. в СССР было проведено 17 таких испытаний.

Первым таким экспериментом является опыт 21 сентября 1955 г., представлявший собой первый подводный взрыв в СССР, который открыл ядерные испытания на полигоне Новая Земля. К этой категории ядерных испытаний относятся также два других подводных ядерных взрыва и один надводный, проведенные на полигоне Новая Земля.

Другой комплекс работ по исследованию ПФЯВ был проведен в серии ядерных испытаний на полигоне Капустин Яр. Первый такой взрыв был произведен 19 января 1957 г., а всего эта программа насчитывала 10 взрывов.

В 1962 г. в связи с предстоящим прекращением атмосферных ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне было проведено первое подземное испытание в интересах исследования ПФЯВ. В ходе подготовки этого эксперимента и при его реализации была создана качественно новая технология исследований ПФЯВ, которая получила эффективное развитие после 1963 г.

На искусственность рассматриваемого деления проблематики испытаний указывалось выше. По-видимому, с большим основанием в группу ядерных испытаний СССР в интересах исследования ПФЯВ могут быть также зачислены два испытания (1957 и 1958 гг.), в которых выполнялся большой объем исследовательских работ (оба испытания выполнялись на полигоне Новая Земля и относятся по основной классификации к фундаментальным и методическим исследованиям). Это же относится и к двум испытаниям 1962 г., представляющим собой ракетные пуски системы «земля—воздух» (оба испытания выполнялись на Семипалатинском полигоне и относятся по основной классификации к совершенствованию ядерного оружия).

В проведении экспериментов по исследованию ПФЯВ принимало участие много различных организаций из МО, МАЭ (МСМ) и других министерств, поэтому выделить принадлежность экспериментов к одному ведомству непросто.

Известно, что 16 экспериментов в основном проводились организациями МО, 2 эксперимента — ВНИИТФ, 3 — ВНИИТФ.

После 1963 г. в СССР было проведено 34 подземных ядерных испытания в интересах исследования ПФЯВ и их воздействия на различные объекты.

В США после 1963 г. было проведено 62 подземных испытания в интересах исследования ПФЯВ, в том числе 46 испытаний в штольнях и 16 испытаний в скважинах. Подавляющее большинство этих работ было проведено МО США.

### «Полигоны без секретов...» (сложные 1990-е годы)

В 1990-е годы встал вопрос о раскрытии секретов ядерных полигонов и даже о закрытии полигонов, т. е. фактически о лишении России ядерного оружия. «Молчуны»-испытатели ЯО СССР заговорили...

Начиная с 1991 г. по истории испытаний ядерного оружия (ЯО) СССР опубликовано значительное количество интереснейших сборников, книг, монографий, мемуаров, статей и докладов. Но как это начиналось?

Обратим внимание в этой связи на первые труды 1992–1993 гг. в серии «Ядерные взрывы в СССР», посвященные Северному испытательному полигону (острова Новая Земля), ныне действующему в статусе Центрального полигона Российской Федерации:

1. Северный испытательный полигон: ядерные взрывы, радиология, радиационная безопасность: Справочная информация. Вып. 1/ Под рук. и общ. ред. В.Н. Михайлова, А.М. Матущенко, Г.Е. Золотухина; науч. ред. Ю.В. Дубасов, А.С. Кривохатский, В.Н. Баженов, К.В. Харитонов. — М., 1992).

2. Северный испытательный полигон: материалы экспертов Российской Федерации на конференциях, встречах, симпозиумах и слушаниях. Вып. 2/Сост. В.В. Богдан, Ю.В. Дубасов, Г.Е. Золотухин, А.С. Кривохатский, А.М. Матущенко, В.Н. Михайлов, К.В. Харитонов, Г.А. Цырков; Под общ. ред. В.Н. Михайлова, Г.А. Золотухина, А.М. Матущенко. — М., 1993).

Вышли они в свет всего лишь в количестве 200 и 230 экземпляров, практически в ксероксном по тем временам исполнении, благодаря помощи сотрудников НПО Радиевого института им. В.Г. Хлопина» и огромной поддержке такого начинания со стороны легендарного Г.А. Цыркова, начальника 5-го Главного управления Министерства Российской Федерации по атомной энергии (Минатома России). При этом издание первого выпуска было оперативно приурочено к сроку проведения в Архангельске международной конференции «Экологические проблемы Арктики и перспективы ядерного разоружения» (14–18 октября 1992 г.), куда авторы успели доставить лишь первые его 20 экземпляров. На этой конференции заинтересованными лицами, как теперь принято выражаться, готовилась серьезная «разборка»

дел на Новоземельском полигоне, вплоть до настоятельных требований его закрытия (инициаторы А.Ф. Емельяненко и В.Н. Якимец — лидеры общественного экологического движения «К новой Земле»). И пример тому уже был — закрытие для проведения ядерных испытаний Семипалатинского полигона по инициативе международного антиядерного движения «Невада — Семипалатинск» (лидеры О.О. Сулейменов и В.Н. Якимец) и по указу Президента Казахской ССР Н.А. Назарбаева от 29 августа 1991 г. № 409.

Упомянутые сборники являются раритетами и, по существу, просто недоступны. По этому поводу шутили физики Л. Ландау и Е. Лифшиц: «...предыдущее издание давно разошлось, и, по-видимому, среди читателей ощущается потребность в этой книге» (Физики смеются. Но смеются не только физики. — М.: Изд-во Совпадение, 2006). Тем приятнее отметить, что в 1999 г. при поддержке МАГАТЭ первый выпуск сборника был переиздан тиражом 1500 экземпляров, причем на русском и английском языках. Но тогда, в 1992 г., по приказу министра Минатома России В.Н. Михайлова от 15 сентября 1992 г. № 322 его разослали буквально по 1–2 экземплярам в строго определенные организации различных министерств и ведомств, в библиотеки, редакции журналов «Энергия» и «Атомная энергия», а также персонам высокого ранга, где он и затерялся, но... только не у специалистов атомной отрасли и ее ядерного оружейного комплекса. Такая же судьба постигла и сборник второго выпуска.

Министр Российской Федерации по атомной энергии Виктор Никитович Михайлов во введении к первому выпуску отметил (июль 1992 г.) следующее:

«Главной политической целью нашей военной доктрины является сегодня устранение войны из жизни человечества, упрочение международной стабильности и безопасности. Мир стремительно меняется. Крупномасштабные акции нашей страны и США по сокращению ядерных арсеналов — яркий пример этих изменений.

Единственной альтернативой ядерному равновесию, стратегии сдерживания является режим полного доверия, открытости, всеобщего и полного уничтожения ядерного оружия и запрещение его разработок. Это наша цель. На этом пути особое место занимают испытания ядерного оружия.

К концу 1991 г. было зафиксировано 2053 ядерных испытания. Их производили пять стран: США (с 1945 г.), СССР (с 1949 г.), Англия (с 1952 г.), Франция (с 1960 г.) и Китай (с 1964 г.). В ходе этих испытаний отработывались конструкции ядерных боеприпасов, исследовались явления, сопровождающие взрывы, и действие поражаю-

щих факторов на вооружение, военную технику, различные объекты и окружающую среду, испытывались средства и способы противоядерной защиты, а также средства обнаружения и засечки взрывов, способы сокрытия ядерных испытаний.

Вместе с тем со времени появления ядерного оружия наша страна неуклонно борется за его полное запрещение, начиная с соответствующего предложения в ООН уже в 1946 году».

И далее: «...Механизм контроля за количеством ядерных испытаний может быть реализован, что очень важно, на широкой международной основе путем включения национальных средств контроля в международную сеть и проведения инспекций на месте взрыва.

Сегодня прекращение всех ядерных испытаний имеет принципиальное значение для того, чтобы предотвратить создание ядерного оружия третьего поколения, не выпустить его из стадии научных поисков в стадию полномасштабных разработок. Оружие третьего поколения — это оружие с новыми качествами по эффективности, надежности и по глобальным последствиям его применения. Оно, с одной стороны, может дать глобальное радиоактивное загрязнение в сто — тысячу раз меньшее, чем существующее оружие, а с другой стороны, способно поражать стратегические цели и в космосе, и на земле. Именно это вызывает тревогу, так как может возникнуть соблазн его применения при любом локальном конфликте. Не допустить создания этого оружия — ответственная задача всего человечества».

Пусть сравнит внимательный и заинтересованный читатель эти слова с реалиями наших дней, чтобы грамотно оценить ядерные вызовы и необходимость адекватного реагирования на внешние угрозы, учитывая геополитическое положение России с ее богатыми природными ресурсами на обширной территории.

Напомним, что последнее подземное ядерное испытание в СССР было произведено 24 октября 1990 г. на Новоземельском полигоне. Российская Федерация более их не возобновляла, подписав 24 сентября 1996 г. Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ), который законодательно ратифицировала (Федеральный закон от 27 мая 2000 г. № 72-ФЗ). Но это до сих пор не выполнили США, оговорив свое «политповедение» массой условий о «гарантиях». Напомним также нашему читателю, что 29 августа 1991 г. Президент Казахской ССР Н.А. Назарбаев своим указом № 409 закрыл Семипалатинский испытательный полигон, а с 26 октября 1991 г. распоряжением № 67-рп (см. ниже) Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина был объявлен очередной односторонний мораторий на проведение ядерных испытаний на Новоземельском полигоне сроком

на один год, который затем, естественно, был продлен его же указами от 19 ноября 1992 г. № 1267 и от 5 июля 1993 г. № 1008 «...до тех пор, пока такой мораторий, объявленный другими государствами, обладающими ядерным оружием, будет де-юре или де-факто соблюдаться ими». Было также предписано: «Поручить Министерству иностранных дел Российской Федерации провести консультации с представителями других государств, обладающих ядерным оружием, в целях начала многосторонних переговоров по выработке Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний», что и завершилось его многосторонним подписанием 24 сентября 1996 г. и последующей ратификацией государствами — сторонниками запрещения испытания ядерного оружия. И в таком уже мирном, а не ядерном марафоне Россия — несомненный лидер. Добавим к этому, что в настоящее время ДВЗЯИ подписали более 170 государств и ратифицировали более 100. Однако из 44 стран, ратификация Договора которыми необходима для вступления его в силу, этот акт еще не подписали три страны — Индия, Пакистан и КНДР; не ратифицировали около 10, в том числе и... США!

Не потому ли, осуществляя сейчас свою «минорную музыкальную серию» субкритических опытов («Гобой», «Волынка» и др.) на Невадском полигоне, США намерены сменить ее грохотом полномасштабных испытаний ядерного оружия нового поколения? Тогда возникает вопрос: «Быть или не быть Новоземельскому полигону?»

Важным было то, что выпускам 1 и 2 указанного выше издания предшествовала достаточно напряженная и ответственная работа по раскрытию материалов в области ядерных испытаний и их последствий, которая выполнялась в соответствии с постановлениями Верховного Совета СССР от 27 ноября 1989 г. № 882 «О неотложных мерах экологического оздоровления страны» и Совета министров СССР от 11 февраля 1990 г. № 189 «Об обеспечении выполнения постановления ВС СССР от 27 ноября 1989 г. № 882», а также в соответствии с решением комиссии под руководством заместителя Председателя ЦМ СССР И.С. Белоусова от 30 мая 1990 г. (протокол № БИ-2259) «О подготовке публикаций в средствах массовой информации о радиационной обстановке на Северном полигоне и вокруг него в сопоставлении с другими районами страны и северными странами с передачей ее редакциям центральных, республиканских и областных газет». Так это начиналось впервые, в том числе и в отношении Новоземельского полигона, еще действовавшего в режиме обеспечения полномасштабных подземных испытаний ядерного оружия и затем вступившего в длительный мораторий, что наглядно ил-

люстрируется следующими фрагментами из хроники предоставления широкой общественности с различным спектром интересов основных результатов выполнения поставленной задачи.

*12 декабря 1989 г.* Второй съезд народных депутатов СССР. Прошел бурный обмен мнениями по вопросам Новоземельского полигона, в ходе которого депутатам и сотрудникам СМИ были представлены подробные сведения о функционировании столь режимного объекта, о радиационной обстановке на Новой Земле и прилегающих территориях, о планах будущих испытаний. Доклады и сообщения делали специалисты Минатомэнергопрома СССР совместно с Минобороны СССР, Госгидромета и Минздрава СССР.

В 1989 г. ядерные державы произвели 28 подземных ядерных испытаний: СССР — 7 (на Семипалатинском полигоне, Новоземельский — молчал), США — 11, Франция — 9, Великобритания — 1, Китай — полигон у озера Лобнор также молчал.

*24–25 мая 1990 г.* Сыктывкар. Сообщения о ядерных испытаниях на Новоземельском полигоне были представлены экспертами Минобороны СССР (А.М. Матущенко — от 12-го ГУ МО Российской Федерации, В.С. Терещенко — от 6-го Управления ВМФ) и Госкомгидромета СССР (Г.А. Красилов) на майской сессии Верховного Совета Коми АССР. Впервые состоялась телепередача о полигоне за круглым столом в автономной республике, которую, надо отдать должное, руководитель группы телевидения А.В. Пошумянский провел с большим тактом, без наскоков на ядерных «ястребов» и их обструкции, что в значительной мере происходило на самой сессии, на которой депутаты рьяно рвались к микрофонам с уничижительными репликами и ерническими обличительными упреками.

*29–30 мая 1990 г.* Новая Земля, пос. Белушья. На Северном полигоне работает правительственная комиссия под руководством заместителя Председателя Совета министров СССР И.С. Белоусова, в состав которой входили министр МАЭП СССР В.Ф. Коновалов и командующий Краснознаменным Северным флотом адмирал Ф.Н. Громов, народные депутаты ВС СССР и РСФСР — А.Н. Буторин (Северодвинск), А.И. Выучейский (Салехард), А.Ф. Емельяненко (Москва, заместитель главного редактора еженедельника «Собеседник»), А.А. Золотков (Северодвинск), народный депутат ВС Коми АССР И.Л. Шпектор (Воркута), а также председатель Архангельского облисполкома П.Н. Балакшин, председатель Ненецкого окружного исполнительного комитета Е.Г. Алексеев, секретарь окружного комитета КПСС

Ю.С. Романов и корреспондент газеты «Правда Севера» И.В. Бенца (Нарьян-Мар). Доклады об истории полигона, режимах его деятельности, радиоэкологических и сейсмомеханических последствиях испытаний были представлены начальником полигона контр-адмиралом В.А.Горевым, специалистами полигона контр-адмиралом В.В. Выскребенцевым, профессором В.В. Чугуновым и кандидатом технических наук В.Г. Сафроновым, от Службы специального контроля Минобороны СССР — профессором А.М. Матущенко, от МАЭП СССР — кандидатом технических наук Г.А. Кауровым и Е.П. Козловым, от Госкомгидромета СССР — кандидатом технических наук Ю.С. Цатуровым и от Минздрава СССР — В.П. Девятовым. Народным депутатам была предоставлена возможность ознакомиться с различными объектами полигона и условиями жизни и службы военнослужащих и их семей.

*15 июля 1990 г.* Представлен научно-аналитический доклад для народных депутатов СССР и РСФСР, СМИ Архангельской области, Коми АССР, Ненецкого и Ямало-Ненецкого автономных округов «О современном состоянии радиационно-экологической обстановки на архипелаге Новая Земля и прилегающих территориях Крайнего Севера» (в соответствии с решением комиссии И.С. Белоусова от 30 мая 1990 г. № БИ-2259). В доклад вошли результаты научно-исследовательских работ по подпрограмме «Регион-2» — научные руководители доктор химических наук Ю.В. Дубасов (Минатомэнергопром, НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»), профессор А.М. Матущенко (Минобороны СССР, НИЦ ССК МО), профессор П.В. Рамзаев (Минздрав СССР, ЛИРГ), К.Н. Андрианов (Минздрав СССР, Институт биофизики) и кандидат физико-математических наук Г.А. Красилов (Госкомгидромет, Институт прикладной геофизики).

*19 июля 1990 г.* «Комсомольская правда» опубликовала статью заместителя министра МАЭП СССР В.Н. Михайлова под грозным названием «Бомба третьего поколения», в которой автор расставляет точки над «i» в сложной проблеме о роли ядерного оружия в политике различных государств и неизбежности его совершенствования. Он же продолжил эту тему 28 августа 1990 г. в газете «Рабочая трибуна» в рассуждениях «О проблеме ядерных испытаний».

И как же был прав тогда Виктор Никитович, если вспомнить, что 9 октября 2006 г. Северная Корея произвела подземное ядерное испытание и тем самым сделала заявку на 9-го члена «ядерного клуба»!



*20 августа 1990 г.* В Женеве состоялась Международная конференция по рассмотрению Договора о нераспространении ядерного оружия, который вступил в действие в 1970 г. Как отметил заместитель министра иностранных дел СССР В.Ф. Покровский, глава советской делегации, «одной из главных целей остается скорейшее прекращение ядерных испытаний... Не так давно в течение полутора лет — с августа 1985 по февраль 1987 г. — Москва соблюдала односторонний мораторий. И вновь с ноября 1989 г. наши ядерные полигоны бездействуют. Сократили свои испытания и Соединенные Штаты.

Вашингтон и Париж подчеркивают, что такие испытания необходимы для проверки эффективности запасов и их боеготовности, а также для совершенствования технологии. Поэтому все наши соответствующие инициативы Запад отвергает. В таких условиях решение проблемы запрещения ядерных испытаний на данный момент едва ли возможно. Но вполне реально продвижение вперед в области ограничения мощностей ядерных взрывов, сокращения их числа». И на такой отмашке вдруг произошло ЧП.

*8 октября 1990 г.* Чрезвычайное положение: совершили наглый набег представители организации «Гринпис» на территорию Ново-земельского полигона в районе пролива Маточкин Шар, в зону проведения подземных ядерных испытаний. Они были хорошо информированы о том, что здесь на днях должно состояться подземное ядерное испытание (осуществлено 24 октября 1990 г. и было последним в СССР). Можно себе представить, как эта акция ударила по нервам тех, кто нес колоссальную ответственность за проведение такого сложного испытания... Вместе с тем в набеге в тесном контакте с гринписовцами приняли участие знакомые нам... народные депутаты А.Ф. Емельяненко и А.А. Золотков (29—30 мая 1990 г.), естественно, прикрытые своей депутатской неприкосновенностью.

*24 октября 1990 г.* Сообщение ТАСС: «...В 18 часов 00 минут по московскому времени в Советском Союзе на полигоне острова Новая Земля произведен подземный ядерный взрыв мощностью от 20 до 150 килотонн с целью подтверждения надежности и повышения безопасности ядерного оружия. Радиационная обстановка в районе испытания нормальная».

В этом реально смогли убедиться впервые приглашенные через несколько дней к устью штольни А-13Н представители СМИ (естественно, за исключением запятнавшего себя А.Ф. Емельяненко) — корреспонденты В.И. Бенца («Правда Севера»), А.П. Расторгуев

(«Молодежь Севера»), А.Н. Покровский («Правда»), от науки Севера — директор Института биологии Коми научного центра Уральского отделения АН СССР кандидат биологических наук А.И. Таскаев, от депутатского корпуса — народный депутат Архангельского облсовета Н.С. Плотников, помощник народного депутата РСФСР М.А. Данилов и народный депутат Коми АССР И.Л. Шпектор. Их выступления в СМИ были весьма объективными.

29 октября 1990 г. однако неожиданно последовало заявление Президиума ВС РСФСР и СМ РСФСР «О проведении испытаний ядерного оружия на полигоне Новая Земля». Вот его «взволнованный» текст:

«24 октября с.г. в нарушение Декларации о государственном суверенитете Российской Советской Федеративной Социалистической Республики был произведен подземный ядерный взрыв в районе островов Новая Земля. Это очередное испытание ядерного оружия не было согласовано с ВС РСФСР, СМ РСФСР и местными органами власти.

Верховный Совет и Правительство РСФСР считают подобное положение недопустимым, выражают решительный протест и требуют впредь безусловного соблюдения Декларации о государственном суверенитете РСФСР во всех ее аспектах.

Президиум ВС РСФСР и СМ РСФСР обращаются к Президенту СССР, ВС СССР с предложением безотлагательно определить условия и порядок взаимодействия в подготовке, реализации и контроле выполнения решений в сфере обороны и безопасности страны.

*Президиум Верховного Совета РСФСР, Совет министров РСФСР, 29.10.1990».*

В итоге пошел «великий шум» с требованиями «судить» тех, кто подстроил такое, — от начальника полигона и до руководства Минобороны и Минатомэнергопрома. Но вот извечный вопрос: «А судьи кто?» (Перипетии этой истории из цикла «бей своих, чтобы чужие боялись» подробно описаны в книгах «Ядерный архипелаг», 1995 и «Ядерные испытания в Арктике», 2006; к ним мы отсылаем тех, кто заинтересуется таким сюжетом.)

В 1990 г. ядерные державы осуществили 17 ядерных испытаний: СССР — 1 (24.10.90 г. — на Новой Земле и, как оказалось, последнее), США — 8, Франция — 6, Великобритания и Китай — по одному.

28 февраля 1991 г. Москва. Советско-финляндская встреча по вопросу «Экологическая безопасность подземных ядерных испыта-

ний», на которой заместитель министра МАЭП В.Н. Михайлов и эксперты А.Б. Иванов, Е.П. Козлов, В.И. Куликов, А.М. Матущенко и П.В. Рамзаев сделали сообщение по теме «Новая Земля: экологическая безопасность подземных ядерных испытаний». Так было положено начало «раскрытию» полигона на международном уровне и далее это происходило на различных международных конференциях, а также в рамках проекта НАТО-SCOPE «РАДТЕСТ» (RADTEST — радиация от полигонов).

*4–6 апреля 1991 г.* Курган. Доклад экспертов Минобороны СССР (А.М. Матущенко, В.М. Каримов), Минздрава СССР (В.А. Логачев) и МАЭП (Н.Н. Филонов, К.В. Харитонов) «Северный и Семипалатинский полигоны: диагноз радиационной и санитарно-экологической обстановки полигона и прилегающих территорий и комплексная программа исследований» на Всесоюзной конференции международного движения «Врачи мира за предотвращение ядерной войны» — «Медицинские и экологические последствия производства и испытания ядерного оружия».

*22–25 апреля 1991 г.* Оттава (Канада). Международный симпозиум под эгидой Канадского центра по контролю за вооружениями на тему «Подземные испытания ядерного оружия: возможные воздействия на окружающую среду и их ограничение». Здесь с целевым анализом нестандартных радиационных ситуаций, имевших место при подземных ядерных испытаниях на Новой Земле в штольнях А-9 (14 октября 1969 г.) и А-37А (2 августа 1987 г.), и по вопросам обеспечения контроля за ними и воздействия на испытателей выступили специалисты МАЭП СССР (В.Н. Михайлов, А.К. Чернышев), Минобороны (А.М. Матущенко), Минздрава (П.В. Рамзаев) и Минприроды (В.Е. Зиберов). Это был пример большой открытости перед представителями северных стран, упорно отстаивавшими право на «безъядерный Север».

*Май 1991 г.* Из доклада на НТС-2 МАЭП вице-адмирала Г.Е. Золотухина, начальника 6-го управления ВМФ, курирующего Новоземельский полигон: «В течение двух лет вопрос о проведении испытаний на Новой Земле находится в стадии решения и развертывания работ... За это время был нарушен порядок централизованных капитальных вложений и поставок материально-технических ресурсов, и более того, испытательные полигоны из перечня Минатомэнергопрома и Госплана исключены, и выделение государственных централизованных капвложений не предусмотрено. Минобороны, как и обычно,

выделяло капвложения только на жизнеобеспечение. Более того, МАЭП в этом году снял с ВМФ практически все материально-технические ресурсы, которые им были выделены для подготовки испытаний в 1991 г. Все это создало крайне напряженную обстановку на Новоземельском полигоне... Несмотря на это, ВМФ в соответствии с указанием правительства продолжает работу по подготовке объектов к испытаниям в 1991 году на северной площадке, хотя и не теми темпами». Такой вот был крик души государева человека. Коротче говоря, процесс «полураспада» полигона пошел... А через полгода его еще более усугубило распоряжение Президента РСФСР Б.Н. Ельцина от 26 октября 1991 г. № 67-рп (см. ниже).

*12–13 июля 1991 г.* На полигоне вновь собралась делегация народных депутатов от Ямало-Ненецкого округа во главе с А.А. Ахрамеевым, председателем Комиссии по экологии и природопользованию Ямало-Ненецкого окружного совета. Но настрой этой делегации в отношении полигона совсем другой — в нем больше позитивного. В ее состав вошли: А. Бондарь — начальник штаба гражданской обороны округа (его объективный гражданский отклик о реальном состоянии радиационной обстановки на полигоне был опубликован в газете «Красный Север» (1991, № 50) под названием «Новая Земля: полигон смерти?»); Ю. Морозов — корреспондент газеты «Рабочий Надыма» (в сентябре–октябре он опубликовал серию репортажей под названием «Новая Земля — слухи и факты», в которых достаточно полно и грамотно описал ситуацию, сложившуюся вокруг полигона, и развенчал различные домыслы и откровенную ложь о нем); А. Кузин — заместитель председателя окружного совета; В. Обценко — заведующий радиологическим отделением окружной СЭС; Н. Павленко — народный депутат из поселка Аксарка. Сопровождали же эту делегацию вице-адмирал Г.Е. Золотухин, генерал-майор В.Н. Косоруков, начальник полигона контр-адмирал В.А. Горев с экспертами Минобороны СССР (капитан 1-го ранга В.П. Думик, полковник А.М. Матущенко), МАЭП России (Ю.Е. Шипко) и Минздрава СССР (директор ЛИРГ, чл.-корреспондент РАМН П.В. Рамзаев), которые дали детальные пояснения непосредственно на технологических площадках полигона, в том числе в эпицентре единственного на Новой Земле наземного ядерного взрыва (7 сентября 1957 г.), где уровень радиации не превышал 1 мР/ч.

*7 октября 1991 г.* Президент СССР М.С. Горбачев выступил с заявлением по инициативе Президента США Дж. Буша: «Уважаемые соотечественники, неделю назад Дж. Буш выступил с важной ини-

циативой по ядерному оружию... Предложения Дж. Буша достойно продолжают дело, начатое в Рейкьявике. Такова моя принципиальная оценка. Мне известно, что такого же мнения придерживается Б.Н. Ельцин, руководители других республик. В этом своем выступлении я намерен объявить о наших ответных шагах и встречных предложениях... Заявляю о введении с сегодняшнего дня одностороннего моратория на проведение ядерных испытаний сроком на один год... - Тем самым будет открыт путь к скорейшему и полному прекращению ядерных испытаний».

*26 октября 1991 г.* Появилось совершенно неожиданное распоряжение Президента Российской Федерации № 67-рп «О прекращении испытаний ядерного оружия на полигоне Новой Земли»:

«Поддерживая инициативы Президента США Дж. Буша, Президента СССР М.С. Горбачева, исходя из нашего стремления к полному прекращению ядерных испытаний и учитывая многочисленные обращения местных органов власти, а также граждан Российской Федерации, постановляю:

1. Ввести мораторий на проведение ядерных испытаний в Российской Федерации сроком на один год.
2. Прекратить использование полигона архипелага Новая Земля для ядерных испытаний.
3. Совету министров РСФСР представить к 1 декабря 1991 года предложения о мерах по использованию научно-технического потенциала полигона на Новой Земле и занятых на нем специалистов в гражданских целях.
4. Совету министров РСФСР обеспечить меры по социальной защите военнослужащих, высвобождающихся в связи с прекращением функционирования полигона».

*Президент РСФСР Б. Ельцин  
26 октября 1991 года*

В 1991 г. ядерные державы произвели 14 ядерных испытаний: СССР — не производил, США — 7, Франция — 6, Великобритания — 1, Китай — не производил.

*29 января 1992 г.* Образовано Министерство Российской Федерации по атомной энергии (Минатом России).

*27 февраля 1992 г.* Президент Российской Федерации Б.Н. Ельцин, практически отменяя свое прежнее распоряжение от 26 октября 1991 г. № 67-рп, подписал Указ № 194 «О полигоне на Новой Земле»:

«Учитывая настоятельную необходимость качественного совершенствования ядерного оружия, повышения его безопасности, а также проверки ядерного боезапаса, постановляю:

1. Преобразовать Государственный центральный полигон Министерства обороны СССР в Центральный полигон Российской Федерации с отнесением этого полигона в федеральную собственность Российской Федерации. Временно, до принятия постановления Правительства Российской Федерации в соответствии с п. 4 настоящего Указа, сохранить ранее действовавшие по этому полигону нормативно-правовые документы и предоставить право пользования землей и имуществом полигона Главному командованию Объединенных Вооруженных сил Содружества Независимых Государств (ВМФ).

2. Министерству Российской Федерации по атомной энергии и Главному командованию Объединенных Вооруженных сил Содружества Независимых Государств (ВМФ) продолжить в 1992 году необходимые работы (горнопроходческие, строительные и монтажные) по подготовке штолен и скважин с целью обеспечения проведения подземных ядерных испытаний на Центральном полигоне Российской Федерации в количестве двух–четырёх взрывов в год, в случае окончания объявленного моратория».

Данный нормативный правовой акт оперативно-распорядительного характера в пределах полномочий Президента Российской Федерации не противоречил действующему законодательству. Он же предусматривал подготовку соответствующих предложений для переговоров — двусторонних или многосторонних в области ядерных испытаний — с участием общественных движений и организаций.

*28 февраля 1992 г.* Принято решение о выполнении государственной экспертизы радиационно-экологической обстановки на архипелаге Новая Земля и прилегающих территориях (приказ по Минэкологии России от 28 февраля 1992 г. № 131 о создании комиссии под председательством профессора Ю.В. Сивинцева).

*Апрель 1992 г.* В.Н. Михайлов снова акцентирует внимание на следующем (Инф. бюл. ЦНИИАтоминформа, № 4): «...Учитывая необходимость поддержания оборонной достаточности страны, на Северном полигоне предполагается проводить до 2–4 подземных испытаний ядерного оружия в последующие годы... Таким образом, речь идет о сокращении испытательной программы в 4 раза, т. е. с 15 в среднем в год на двух полигонах страны до 4 испытаний. Такое их сокращение с учетом повышенных требований к безопасности потребу-

ет разработки новых подходов как к проведению самих испытаний, так и к повышению эффективности диагностики физических процессов, протекающих при подземном испытании...».

Через два с половиной года это предвидение полностью подтвердилось проведением в декабре 1995 г. специалистами ВНИИТФ испытаний нового уровня — гидродинамических (или по американской терминологии — субкритических, подкритических) неядерно-взрывных экспериментов. Это важное достижение обеспечило для российской стороны возможность подписания 24 сентября 1996 г. Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

*7 марта 1992 г.* Министр Минатома России В.Н. Михайлов приказом № 271 объявил решение о написании истории атомной промышленности бывшего СССР и Российской Федерации, в материалах которой должны быть отражены испытания ядерного оружия СССР на Семипалатинском (1949–1989) и Северном (1955–1990) полигонах, а также проведение мирных ядерных взрывов (1965–1988). И этот процесс начал реализовываться, о чем свидетельствовало плодотворное участие в работе Конференции по разоружению представителей движения «Врачи мира за предотвращение ядерной войны», «Федерации мира и согласия» и ряда других организаций.

*25 мая 1992 г.* Начальник НИИ-55 МО Российской Федерации П.Н. Щербаков направил председателю Комитета ВС Российской Федерации по вопросам экологии и рационального использования природных ресурсов В.Д. Варфоломееву и председателю Комитета ВС Российской Федерации по вопросам обороны и безопасности С.В. Степашину, а также командирам войсковых частей 31100 Г.Е. Золотухину, 31600-Н С.А. Зеленцову и начальнику 5-го ГУ Минатома России Г.А. Цыркову «Справочные материалы по вопросу проведения государственной экологической экспертизы архипелага Новая Земля и прилегающих к нему территорий» с целью их использования при подготовке к парламентским слушаниям по ЦП РФ. Эти материалы под руководством профессора А.М. Матущенко (НИИ-55 Минобороны Российской Федерации) были разработаны по результатам КНИР «Регион» экспертами Межведомственной экспертной комиссии по оценке радиационной и сейсмической безопасности подземных ядерных испытаний (МВЭК-ПЯВ) К.Н. Андриановым (ИБФ МЗ Российской Федерации), В.Н. Баженовым (5-го ГУ Минатома России), В.В. Гориным, В.Ф. Евсеевым и А.Л. Мальцевым (НИИ-55 МО Российской Федерации), Г.А. Красиловым (ИГКЭ Росгидромета и РАН), В.Г. Сафроновым (ЦП РФ), А.К. Чернышевым (ВНИИЭФ).

По полноте исходных данных и результативности их анализа они стали базовыми для всех остальных публикаций о режиме ядерных испытаний на Новой Земле, по их радиационному воздействию на территорию полигона и прилегающие районы. Это был прорыв и в отношении раскрытия режимных ограничений на такие данные.

Тем самым во многом была снята создававшаяся напряженность по этому вопросу. И лишь только команды А. Булатова и депутатов А. Емельяненко, Евдокии Гайер и О. Сулейменова распространялись на тему о радиации с требованиями «Полигонам — нет, деньгам на зоны радиоэкологического бедствия — да». Все это порождало ощущение «радиационной прокаженности» у жителей Казахстана, Алтайского края, Якутии, НАО, ЯНАО, Архангельской и Мурманской областей, соединяло с «чернобыльской зоной» и клеймило Россию как страну «радиоактивную». А между тем в статье И.И. Белова «Радиационная экология: техногенная радиация в жизни и в быту» («Энергия», 1992. № 7) утверждалось: «В настоящее время средняя величина эффективной эквивалентной дозы, обусловленная продуктами ядерных взрывов, составляет около 15 мкЗв/год, что равно примерно 1% величины дозы, обусловленной естественным радиационным фоном».

*10 июля 1992 г.* В Женеве между правительствами Российской Федерации и США подписан меморандум об испытательных полигонах. В ст. 1 указано: «Полигонами для Сторон являются: Северный испытательный полигон (Новая Земля) — для Российской Федерации и Невадский испытательный полигон — для США».

*16–17 сентября 1992 г.* На Новой Земле работает комиссия, возглавляемая министром обороны Российской Федерации П.С. Грачевым и министром Российской Федерации по атомной энергии В.Н. Михайловым. Заслушаны мнения представителей науки, командования полигона...

«За это время мы потеряли многие квалифицированные кадры, поставили под удар научные программы, — считал начальник научно-испытательной части полигона капитан 1-го ранга В.И. Лепский, — а наверстывать упущенное очень не просто». Подполковник В. Китаевский: «За все время существования полигона тут не было ни одного случая заболевания лучевой болезнью. А проживает здесь почти 9 тысяч человек, и каждый год справляются свадьбы, рождаются дети. В 1991 году на Новой Земле родилось 29 малышей, среднюю школу



окончили 60 выпускников, большая часть их поступила в институты, военные училища, техникумы...» П. Грачев: «...К сожалению, к мораторию, кроме французов, так никто и не присоединился. Будучи в США, я задал вопрос министру обороны г-ну Чейни: “Мы с французами установили мораторий, а вы взрываете. Для каких целей? Совершенствуется ядерное оружие?” “Нет, — ответил он. — Взрывы продолжаются для того, чтобы персонал не терял навыки, чтобы проверить надежность хранения ядерных боезапасов”» (цит. по: *Фаличев О. Новоземельский полигон: два года тишины. А в Неваде? // Красная звезда*). В. Михайлов: «Почему же американцы с таким упорством цепляются за ядерные испытания? Причин тут несколько. Во-первых, американцы выполняют многолетнюю программу ядерных испытаний, которая решает не только военные, но и экономические задачи в интересах всего общества. Во-вторых, они менее подвержены влиянию общественного мнения, когда речь идет о национальных интересах» (Инспекция на Новую Землю // *Известия*. 1992. 24 сент.).

Оба министра многие проблемы решали на месте, в частности кадровые, вопросы обеспечения автотракторной и авиационной техникой.

*Сентябрь 1992 г.* В Бюллетене ЦОИ по атомной энергии № 9 опубликована статья «Подземные ядерные испытания: условия проведения по критерию Московского договора 1963 года» (А.М. Матущенко, Г.А. Красилов, А.Л. Мальцев, В.Н. Баженов, В.П. Думик), в которой была дана следующая значимая информация по Новоземельскому полигону:

«В период с 1964 по 1990 год на Новоземельском полигоне было произведено 42 подземных ядерных взрыва. По радиационным ситуациям они распределяются следующим образом:

- 15 (36%) — взрывы полного внутреннего действия, то есть без истечения радиоактивных инертных газов (РИГ) в атмосферу;
- 26 (60%) — взрывы неполного камуфлета с просачиванием РИГ в атмосферу без остаточного загрязнения;
- 2 (4%) — взрывы с напорным попаданием газообразных и парообразных продуктов в атмосферу, что характеризует их для непосредственных участников испытания как нештатные радиационные ситуации (14.10.1969 г. и 02.08.1987 г.).

Вместе с тем ни при одном из этих испытаний не произошло выпадений радиоактивных осадков (radioactive fallout) за пределами территории полигона».

Эта публикация состоялась в преддверии международной конференции «Экологические проблемы Арктики и перспективы ядерного разоружения», запланированной по инициативе экологического движения «К новой Земле» (да, именно так — новой, в философском понимании ситуации председателем движения А.Ф. Емельяненко и его сподвижниками) на октябрь 1992 г. в г. Архангельске (14–18 октября 1992 г.).

*18–26 сентября 1992 г.* На Новой Земле работает Государственная экологическая экспертная комиссия под руководством профессора Ю.В. Сивинцева.

Результаты ее работы 7 октября были рассмотрены на пленарном заседании экспертной комиссии Главного управления государственной экологической экспертизы Минэкологии России. В 21 ч 00 мин в программе «Вести» впервые прозвучало сообщение о том, что в районе Новой Земли уровень радиации находится в пределах фоновых значений (8–12 мкР/ч) и что данные обследования соответствуют и подтверждают ранее опубликованную информацию. Полностью сводное заключение по экологической экспертизе архипелага Новая Земля от 13 октября 1992 г. было опубликовано в еженедельнике «Евразия» (17 января 1993 г.).

Это был важный очередной шаг на пути к открытию информации о полигоне для широкой общественности, весьма обеспокоенной нашим радиационным наследием.

*14–18 октября 1992 г.* В Архангельске начала работу международная конференция «Экологические проблемы Арктики и перспективы ядерного разоружения». Представители экологического движения «К новой Земле», ратующие за закрытие теперь уже Новоземельского полигона и не довольные Указом Президента России от 27 февраля 1992 г. № 194, очевидно, планируют взять реванш и отыграться за государственное игнорирование их позиции антиядерных «голубей». Однако и «ядерные ястребы» не дремлют. Генерал-лейтенант в отставке Г.Г. Кудрявцев, начальник Новоземельского полигона с апреля 1959 г. по июнь 1963 г., обеспечивший проведение 56 ядерных испытаний в атмосфере в их заключительных перед запрещением сериях, в том числе и испытание 50-мегатонной «царь-бомбы» (31 октября 1961 г.), так отразил свою позицию: «Я никогда не считал себя “ядерным ястребом” и сторонником ядерного оружия и интенсивных испытаний его, каким, например, являлся американский генерал Гровс. Но я честно, как и все военные испытатели, относился к выполнению своих обязанностей, своего долга, присяге на верность Родине... Я за объявленный мораторий, но против одностороннего разо-

ружения». Он же указал на факты нашей открытости — не только на участие в работе конференции, но и на прием в эти же дни на Новоземельском полигоне представителей различных стран (см. ниже). Для многих «зеленых» в зале это сообщение было сюрпризом, как и последующие откровенные доклады, представленные десантом специалистов под руководством Л.Д. Рябева из Минобороны России, в том числе работающих непосредственно на полигоне, Минатома, Минздрава, Минприроды, Госкомгидромета: «Новоземельский полигон: вклад в ядерные испытания» (А. Матущенко, Г. Золотухин, В. Думик и др.); «Я верю — Россия обязательно возродится...» (Е. Негин, С. Воронин, С. Брезгун); «Вклад испытаний на Северном полигоне в радиоактивное загрязнение окружающей среды» (А. Мирошниченко, П. Попов, В. Сафронов, О. Фролов — все с ЦП РФ); «Подземный ядерный взрыв: фиксация радиоактивных продуктов в расплавах горных пород» (Ю. Дубасов, А. Кривохатский и др.); «Некоторые вопросы радиационного контроля в районах, прилегающих к Северному полигону» (Г. Кауров, Г. Красилов и др.); «О некоторых аспектах создания ядерно-взрывных технологий для уничтожения токсичных и опасных материалов и отходов» (И. Андрюшин, Ю.Трутнев, А. Чернышев); «Опыт оценки внешнего гамма-бета-облучения участников ядерного испытания в штольне А-9 14.10.69 г. в отсутствие данных индивидуального дозиметрического контроля» (Н. Надежина, А. Гуськова); «О ретроспективной оценке доз облучения участников испытаний ядерного оружия на Северном полигоне» (В. Логачев); «Фауна Новой Земли сегодня» (С. Успенский, Г. Хахин); «Наша служба и сурова и трудна: о союзе новоземельцев» (В. Цабулин) и ряд других.

Состоялись также представление упомянутого сборника «Северный испытательный полигон: ядерные взрывы, радиология, радиационная безопасность: Справочная информация. Вып. 1 и показ без грифа «Секретно» документального кинофильма «Испытание ядерной бомбы мощностью 50 Мт 31.10.1961 г.».

*14–15 октября 1992 г.* На полигоне собрались представители СМИ, аккредитованные в Москве, из США, Великобритании, Франции и различных неядерных стран, что в принципе было беспрецедентно. Однако их первое посещение ядерного полигона тем не менее было организовано одновременно с проведением данной конференции.

Руководил организацией и исполнением этой весьма непростой акции начальник Управления по связям с общественностью Минатома России Г.А. Кауров, бывший новоземелец — начальник отдела радиационных исследований.

В 1992 г. ядерные державы произвели 8 ядерных испытаний: США — 6 и Китай — 2, полигоны России, Великобритании и Франции молчали.

*5 июля 1993 г.* Подписан Указ Президента Российской Федерации № 1008 «О моратории на ядерные испытания»:

«Исходя из стремления Российской Федерации к полному прекращению ядерных испытаний всеми государствами и желая способствовать поддержанию благоприятных условий для начала в ближайшее время переговоров на многосторонней основе с целью разработки Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, постановляю:

1. Продлить срок действия моратория на ядерные испытания Российской Федерации, объявленного распоряжением Президента Российской Федерации от 26 октября 1991 г. № 67-рп и продленного распоряжением Президента Российской Федерации от 19 ноября 1992 г. № 1267, до тех пор, пока такой мораторий, объявленный другими государствами, обладающими ядерным оружием, будет де-юре или де-факто соблюдаться ими.

2. Поручить Министерству иностранных дел Российской Федерации провести консультации с представителями других государств, обладающих ядерным оружием, в целях начала многосторонних переговоров по выработке договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний...».

*11–14 октября 1993 г.* В Антверпене (Бельгия) прошел симпозиум по радиозэкологии под эгидой Комиссии европейского сотрудничества (КЕС), который предшествовал началу проекта SKOPE/RADTEST (RAD — радиация, TEST — исследование, полигон). Российские ученые — академик Ю.А. Израэль, профессор А.М. Матущенко и Ю.С. Цатуров согласовывают уровень участия российских экспертов в данном проекте, имея в виду взаимный обмен между ядерными державами адекватной информацией об испытаниях, произведенных на полигонах пяти ядерных государств.

В 1993 г. одно ядерное испытание произвел только Китай (5 октября, мощность от 20 до 150 кт).

В 1994 г. — произвел только Китай, но уже 3 испытания (10 и 16 июня, 7 октября).

До подписания ДВЗЯИ остается еще два года, но Китай настаивает на своем «моральном праве» продолжать ядерные испытания в силу значительного отставания в данной области от США и России.

В 1995 г. ядерные испытания продолжил Китай — 2 (15 и 17 мая), но их возобновила и Франция — 5 испытаний (5 сентября, 1 и 27 октября, 21 ноября и 27 декабря).

Таким образом, число таких испытаний составило 36 с начала действия моратория на российском Новоземельском полигоне, которого Россия строго придерживалась.

Однако в декабре 1995 г., в преддверии подписания ДВЗЯИ, на Центральном полигоне Российской Федерации были впервые произведены в редакции РФЯЦ-ВНИИТФ два неядерно-взрывных газодинамических эксперимента (НВЭ) с целью отработки методов оценки безопасности ядерных боеприпасов.

9 апреля 1996 г. Президент Российской Федерации Б.Н. Ельцин преподнес Президенту США Биллу Клинтону книгу, на обложке которой был нарисован белый медведь на фоне заснеженных гор: «...В мире всего два экземпляра этой книги, — сказал наш президент. — Один у меня, а второй — у вас. Я хотел бы, чтобы пока та информация, которая содержится в книге, оставалась конфиденциальной. Об этом знаем только мы вдвоем». Разговор этот случился накануне приезда в Москву глав «Семерки». Книга называлась «Испытания ядерного оружия и ядерные взрывы в мирных целях СССР. 1949—1990» (РФЯЦ-ВНИИЭФ, Саров, 1996).

Из сообщения об этом Владимира Губарева («Портрет ядерного дьявола. Минатом России раскрывает еще одну тайну»// Газета «Век», 1996 г., 4 окт.): «...Американский президент сдержал свое слово: ни в средства массовой информации, ни в среде физиков (за небольшим исключением) книга, переданная ему Ельциным, не попала. Ну а тот интерес, что был проявлен всевозможными секретными службами США, понятен и объясним — ведь многие годы в этих ведомствах ломали головы над тайной тех или иных испытаний. Что греха таить, разведчики в США не поверили поначалу, что мы сообщили правду. Но тщательное изучение подарка Ельцина (таков был шифр книги) подтвердило искренность правительства России...».

Предисловие к книге написал министр Российской Федерации по атомной энергии В.Н. Михайлов: «Настоящая книга содержит официальные фактические данные по общим характеристикам всех ядерных испытаний и всех ядерных взрывов в мирных целях, проведенных СССР. Представленная работа является итогом длительного труда специалистов Минатома России и Минобороны России по анализу первичных данных, содержащихся в многочисленных закрытых документах.

По своему типу данная книга аналогична открытой публикации Министерства энергетики США “United States Nuclear Tests. July 1945 through September 1992”. DOE/NV — 209 (Rev/14). Desember 1994. Наличие этих двух симметричных материалов позволяет провести

достаточно конкретное и содержательное сравнение программ ядерных испытаний, реализованных СССР и США...

Следует подчеркнуть, что в реализации программ ядерных испытаний СССР практически всегда приходилось догонять США. Благодаря эффективности научно-технических решений и героической работе специалистов СССР удавалось в существенной степени ликвидировать отставание в реализации программ разработки и испытаний ядерного оружия, несмотря на меньшие экономические возможности и более суровые ограничения, определяемые спецификой полигонов. В то же время объявление мораториев и введение новых договорных ограничений на ядерные испытания, как правило, серьезно сказывались на испытательных возможностях СССР, и приходилось снова предпринимать экстраординарные усилия в условиях, определяемых этими ограничениями.

Испытания ядерного оружия явились одной из главных основ создания ядерного щита СССР, и их значение в этом трудно переоценить, так как они часто компенсировали наши ограниченные возможности в других элементах технологии создания ядерного оружия. Значение проведенных ядерных испытаний для обороноспособности России сохранится на долгие годы, а их результаты являются одним из элементов военно-технического фундамента нашей национальной безопасности».

В. Губарев: «Нельзя не согласиться с этим выводом авторов книги. В двух ведомствах — Минатоме России и Министерстве обороны — работали и работают те люди, которые в невероятно трудных условиях создавали ядерную мощь страны. Им суждено было принять вызов Америки, и они с честью выдержали все испытания, выпавшие на их долю. И, поверьте, праздников у них было гораздо меньше, чем суровых будней!».

В октябре 1996 г. российскими учеными в Минобороны США установленным порядком был представлен аналитический доклад об истории испытаний советского ядерного оружия, информация о чем появилась в «Вашингтон пост» с разъяснениями А.К. Чернышева, о том, что сутью данной работы является именно история испытаний, а не современный ядерный арсенал России и что до передачи в Пентагон весь текст был тщательно просмотрен в Минатоме и Минобороны России. Министр В.Н. Михайлов, который является также научным руководителем ВНИИЭФ, одобрил передачу доклада. Но так понимали не все, некоторые считали, что разглашаются секретные сведения.

В 1996 г. ядерные испытания продолжали Франция — 1 (27 января) и Китай — 1 (29 июля).

Россия произвела 2 НВЭ (15 января и 7 июля). И уверенно, после проведения 4 НВЭ, вышла на старт для подписания ДВЗЯИ.

24 сентября 1996 г. в Нью-Йорке все 5 ядерных держав подписали ДВЗЯИ. В дальнейшем к ним присоединилось более 140 государств.

Но мало кому известно, что одним из основополагающих условий для подписания такого акта Россией явились положительные результаты четырех НВЭ, произведенных на ЦП РФ в 1995–1996 гг. По сообщениям из США известно, что там аналогичные опыты называются *подкритическими* или *субкритическими*. Но суть их одна и та же — отсутствие ядерного энерговыделения. Об этом сделал сообщение 24 сентября 1996 г. в Московском фонде Карнеги первый заместитель министра Российской Федерации по атомной энергии Л.Д. Рябев...

В 1997 г. ядерные испытания не производились. Но в СМИ появляются намеки о подготовке к ним Индии и Пакистана. Вот уж воистину — свято место пусто не бывает. И еще: что политиками задумано, то обязательно сбудется, а демократия, как оказывается, здесь ни при чем...

В 1998 г. сбылось: подземные ядерные испытания произвели Индия — 2 (полигон Покаран, 11 и 13 мая) и Пакистан — два (полигон Чагаи, 28 и 30 мая)! «Ядерный клуб» расширился до 8 участников. Кто следующий? Северная Корея?

1999–2005 гг. — без ядерных испытаний. Но с безъядерными экспериментами на ЦП РФ и Невадском полигоне в рамках ДВЗЯИ.

2006 г.: Северная Корея произвела (!) подземное ядерное испытание 9 октября.

Вот оно — попадание в «девятку»; вопреки «антиполигонной» формуле О.О. Сулейменова «5–1» ядерных полигонов стало 4+2+1: США, Россия, Франция и Китай, Индия и Пакистан, Северная Корея.

# Заключение

На этом мы завершаем рассказ о создании атомного и термоядерного оружия в СССР. Взрыв первой атомной бомбы в СССР предотвратил третью мировую войну, в которой, по оценкам, могли погибнуть до 500 млн человек.

Здесь уместно вспомнить слова Л.Д. Рябева, министра среднего машиностроения СССР (1986—1989), советника министра с 2002 г., заместителя директора ВНИИЭФа:

«...История атомного проекта уникальна тем, что впервые ученые объясняли, какую промышленность надо создать, какие финансовые, производственные мощности надо привлекать, в какие сроки укладываться и так далее. Неизвестны аналоги, чтобы фундаментальная наука получала такие полномочия! Понятно, что эта уникальная особенность обусловлена была необходимостью экстренно обеспечить безопасность страны путем создания атомной бомбы. Но провидение ученых было и в том, что, работая в этом направлении, они шли дальше, решая глобальные задачи создания новой энергетической отрасли, нового топливного цикла, всего того, что сегодня работает не на разрушение, а на созидание, укрепляя и развивая не только оборонную, но и экономическую независимость России. Задел в этой отрасли был таков, что его не смогли разрушить и бурные 90-е годы, и нынешний период ужесточающейся конкуренции на мировом энергетическом и ядерно-сырьевом рынке.

С одной стороны, это были обычные люди. Поначалу эксперименты по проекту ставились в брезентовых палатках, которые несколько раз сгорали из-за неисправности в электропроводке, и службы безопасности проводили очень серьезные расследования — отчего произошло возгорание. Ученые, делавшие будущее, были очень молоды, романтичны и вполне будничны — такие же, как мы с вами. Но в то же время из плеяды, собранной Игорем Курчатовым для воплощения атомного проекта, девять стали лауреатами Нобелевской премии — Тамм, Франк, Черенков, Капица, Ландау, Семенов, Басов, Прохоров и отец водородной бомбы Сахаров.

Истинный ученый может творить в любых условиях, если он одержим идеей. И сегодня, когда у нас в обществе звучит множество слов о патриотизме, мы возвращаемся к истории, к тем истинным патриотам Родины, которые проявили все свои лучшие человеческие качества именно тогда, когда страна находилась в очень тяжелом положении».

Мир сложен, циничен, агрессивен и в настоящее время. Следует понимать, что на планете идет ожесточенная схватка за энергетические ре-



сурсы. Как только Россия стала немного приподниматься с колен после разрухи и разграбления в 90-е годы прошлого столетия и вновь проявлять свою самостоятельность, так сразу возникли проблемы. НАТО вплотную подступила к границам России, даже экономические вопросы уже поднимаются в НАТО. Рассматривая вопросы энергетической безопасности на своей сессии, НАТО решила создать структурное подразделение, которое должно реагировать на недовольство стран—участниц НАТО поставками и ценовой политикой на поставляемое топливо. Более того, предполагается отнести эту проблему к пятому пункту Устава НАТО, который обязывает весь блок стать на защиту претензий своего участника. Причем обвиняют не страну, ворующую топливо из систем транспортировки топлива, а поставщика — Россию.

В средствах массовой информации Запада обкатывается тезис о том (инициатор М. Олбрайт), что природные ресурсы России, как и геостационарная орбита в космосе, должны принадлежать «всему человечеству», а конкретно — Западу.

Не приходится нам рассчитывать и на наших соседей. Сбылся прогноз Ф.М. Достоевского, сделанный им в 1877 г.: «...Особенно приятно будет для освобожденных ... высказывать и трубить на весь свет, что они племена образованные, способные к самой высшей европейской культуре, тогда как Россия — страна варварская...Разумеется, в минуту какой-нибудь серьезной беды они все непременно обратятся к России за помощью».

И что же мы можем противопоставить этому натиску, в каком положении мы находимся?

Социально-политические потрясения, которые произошли в России в 90-х годах прошлого века, разрушили ее экономику, идеологию, армию и флот, ограбили все население. Материальные потери России за это время, по разным оценкам, превышают в два раза потери в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг. Более половины населения страны даже теперь живет в нищете, оно вымирает, его уровень доходов ниже прожиточного минимума, объявляемого правительством. Разница в доходах между богатой частью населения, составляющей единицы процентов от числа жителей России, и остальным населением — колоссальная. Россия заполнена «своими» криминальными элементами и из стран ближнего и дальнего зарубежья. В ней насаждается дух наживы любым способом, телевидение разлагает психику людей, особенно молодежи. Среди населения царят безработица, пьянство, наркомания и т. д. Люди не слышат голоса разума, забыли о нравственности; нет достойных лидеров, которые бы объединили общество.

Массовый характер приобрела утечка мозгов, повальный выезд за рубеж молодых, хорошо образованных специалистов, а это — высококвалифицированный контингент, утративший точку опоры. Коррупция и преступность пронизали органы власти, судебную и правоохранительную систему, экономические структуры, медицину, образование, причем все это происходит практически безнаказанно. Люди стали беззащитны.

Главная и коренная причина российских проблем — разрушение основ российской цивилизации, потеря смысла жизни в России.

Произошел редкий в истории человечества процесс: элитой общества стали криминальные элементы и проходимцы, которые присвоили себе основную часть богатств России — ее природные ресурсы и промышленность. Интеллектуальная часть населения — ученые, профессора, врачи, инженеры, квалифицированные рабочие — ограблены и унижены, сделаны нищими. Молодежь не идет в науку и преподавать в вузы. Трудно поверить, что творящие этот беспредел не понимают, что даже если сейчас будет установлена привлекательная зарплата, то, чтобы вырастить специалистов высокого класса, потребуются десятилетия! Зато создаются тысячи платных учебных заведений для вручения государственных дипломов и получения отсрочки от армии. И это при том, что число преподавателей вузов не увеличивается!

В такой ситуации население потеряло всякие ориентиры и надежды. Что остается людям? Часть из них обращается к Богу, другая часть ищет кумиров в ближайшем историческом прошлом и «воскрешает» И.В. Сталина. Заметим, что в 60-е годы прошлого века, когда у людей были четкие цели и перспективы, когда страна устойчиво развивалась, о Сталине и не вспоминали. Имя Сталина высвечивает беспомощность наших правительств, отсутствие их связи с народом. В такой ситуации трудно противостоять всевозможным проискам и вызовам.

Единственный спасительный путь России — скорейшее возрождение образованного, квалифицированного общества, обладающего высоким моральным и нравственным потенциалом, способного решать сложные политические, экономические и оборонные задачи. Необходимо поднять социальную и политическую активность членов общества. А этого можно добиться только безусловным выполнением законов (вплоть до правил дорожного движения), неотвратимостью наказания всех членов общества, включая правящую элиту, за их нарушение или невыполнение. Тогда будут решаться и политические проблемы.

Но этого можно достичь, только объединив усилия правительства и народа. Народ должен, в свою очередь, активно участвовать в экономической и политической жизни страны, бездействие и равнодушие никому не приносили пользы. Только активное общество сможет заставить правительство учитывать его интересы. Хотелось бы, чтобы самоотверженный труд советских людей (Атомный проект) был в какой-то мере полезен будущим поколениям, чтобы на его примере они смогли научиться, как действовать в трудной ситуации. Надеемся, что опыт организации работ по созданию ядерного оружия будет полезен в дальнейшем в деле воспитания высокой ответственности за судьбу страны.

# Основные вехи в реализации советского Атомного проекта

**11 февраля 1943 г.** Распоряжение Государственного Комитета Обороны «О дополнительных мероприятиях в организации работ по урану» предусматривало, в частности, «...научное руководство работами по урану возложить на профессора И.В. Курчатова», а также «...возложить на М.Г. Первухина и С.В. Кафтанова обязанность повседневно руководить работами по урану».

**10 марта 1943 г.** Назначение И.В. Курчатова начальником Лаборатории № 2 АН СССР (ныне РНЦ «Курчатовский институт», Москва), научного центра Атомного проекта.

**25 сентября 1944 г.** Пуск циклотрона в Лаборатории № 2.

**Ноябрь 1944 г.** Начало разработки технологии получения металлического урана.

**4 декабря 1944 г.** Создание НИИ-9 (ныне ВНИИНМ им. А.А. Бочвара, Москва) для разработки технологий получения металлического урана, его специальных соединений и металлического плутония (директор В.Б. Шевченко).

**15 мая 1945 г.** Постановление ГКО о создании горнохимического комбината № 6 по добыче и переработке урановых руд в Средней Азии (директор Б.Н. Чирков).

**20 августа 1945 г.** Постановление ГКО о создании Специального комитета при ГКО для руководства всеми работами по использованию атомной энергии (председатель Л.П. Берия, члены Спецкомитета — Г.М. Маленков, Н.А. Вознесенский, Б.Л. Ванников, А.П. Завенягин, И.В. Курчатов, П.Л. Капица, М.Г. Первухин, В.А. Махнев). Создание Технического совета при Спецкомитете (председатель Б.Л. Ванников, члены Технического совета А.И. Алиханов, И.Н. Вознесенский, А.П. Завенягин, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, И.К. Кикоин, И.В. Курчатов, В.А. Махнев, Ю.Б. Харитон, В.Г. Хлопин). При Техническом совете были созданы: Комиссия по электромагнитному разделению урана (руководитель А.Ф. Иоффе), Комиссия по получению тяжелой воды (руководитель П.Л. Капица), Комиссия по изучению плутония (руководитель В.Г. Хлопин), Комиссия по химико-аналитическим исследованиям (руководитель А.П. Виноградов), секция по охране труда (руководитель В.В. Парин).

**30 августа 1945 г.** Решение СНК СССР об образовании Первого главного управления при СНК СССР (начальник Б.Л. Ванников, заместители

начальника — А.П. Завенягин, П.Я. Антропов, Н.А. Борисов, А.Г. Касаткин, П.Я. Мешик, члены коллегии ПГУ — А.Н. Комаровский, Г.П. Корсаков, С.Е. Егоров).

**4 сентября 1945 г.** Решение ГКО о передаче в ПГУ ГСПИ-11 (ныне ВНИПИЭТ, Санкт-Петербург) головной проектной организации (директор А.И. Гутов); решение ГКО об организации производства тяжелой воды.

**Сентябрь 1945 г.** Начало совместных работ по разведке урановых месторождений и добыче урана в Восточной Германии.

**8 октября 1945 г.** Решение Технического совета Спецкомитета о создании Лаборатории № 3 (ныне ИТЭФ, Москва) по разработке реакторов на тяжелой воде (директор А.И. Алиханов).

**13 октября 1945 г.** Решение СНК СССР о реконструкции завода № 12 (ныне ОАО «Машиностроительный завод», г. Электросталь) для производства урановых блоков реакторов (директор С.А. Невструев).

**17 октября 1945 г.** Соглашение с правительством Болгарии по разведке и добыче урановых руд.

**23 ноября 1945 г.** Договор с Чехословакией о добыче и поставках урановой руды из Яхимовского месторождения.

**1 декабря 1945 г.** Решение СНК СССР о создании Комбината № 817 (ныне химический комбинат «Маяк», г. Озерск) в составе: объект «А» — промышленный реактор, завод «Б» — радиохимический завод, завод «В» — металлургический завод по производству плутония (директора — П.Т. Быстров, Е.П. Славский, Б.Г. Музруков; научный руководитель И.В. Курчатов; главный конструктор Н.А. Доллежал); постановление СНК СССР о создании Комбината № 813 (ныне Уральский электромеханический завод, г. Новоуральск) для разделения изотопов урана газодиффузионным методом (директор А.И. Чурин, научный руководитель И.К. Кикоин, главный конструктор И.Н. Вознесенский).

**17 декабря 1945 г.** Постановление СНК СССР о создании Лаборатории № 4 ПГУ по разработке технологии разделения изотопов урана методом центрифугирования (начальник Ф.Ф. Ланге).

**19 декабря 1945 г.** Постановление СНК СССР об организации Лаборатории «В» (ныне ФЭИ, г. Обнинск) для разработки новых типов реакторов (директор Л.С. Буянов).

**27 декабря 1945 г.** Постановление СНК СССР о создании ОКБ «Электросила» (ныне НПО «Электрофизика», г. Санкт-Петербург) для выпуска оборудования по электромагнитному разделению изотопов (начальник Д.В. Ефремов, научный руководитель Л.А. Арцимович); решение СНК СССР об организации ОКБ ЛЗК (Ленинградский завод им. Кирова) и ОКБ ГМЗ (Горьковский машиностроительный завод) для создания установок по газодиффузионному разделению урана (главный конструктор ОКБ ЛЗК С.А. Аркин, главный конструктор ОКБ ГМЗ А.И. Савин).

**Конец 1945 г.** Доставка из Германии на завод № 12 100 т уранового сырья.

**28 января 1946 г.** Постановление СНК СССР о создании ОКБ «Гидропресс» (г. Подольск) для разработки ядерных реакторов (начальник Б.М. Шолкович).

**Март 1946 г.** Начало разработки двух вариантов промышленных реакторов (главный конструктор вертикальной схемы реактора Н.А. Доллежал, главный конструктор горизонтальной схемы реактора Б.М. Шолкович).

**9 апреля 1946 г.** Постановление Правительства СССР о создании КБ-11 (ныне РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров) — центра по разработке атомного оружия (директор П.М. Зернов, главный конструктор и научный руководитель Ю.Б. Харитон).

**15 апреля 1946 г.** Первое заседание Научно-технического совета ПГУ (председатель Б.Л. Ванников, члены совета — И.В. Курчатов, А.И. Лейпунский, М.Г. Первухин, Б.С. Поздняков, Н.Н. Семенов, Ю.Б. Харитон, В.Г. Хлопин, А.И. Алиханов, А.Ф. Иоффе).

**Апрель 1946 г.** Постановление Правительства СССР о создании в Институте химической физики средств диагностики ядерного взрыва (научный руководитель работ М.А. Садовский).

**1 июля 1946 г.** Подготовка Ю.Б. Харитоном тактико-технического задания на атомную бомбу.

**16 декабря 1946 г.** Создание Радиационной лаборатории (ныне Институт биофизики, г. Пущино) для изучения воздействия радиации на человека (руководитель Г.М. Франк); Б.С. Поздняковым, ученым секретарем ПГУ, были сформулированы предложения о путях использования атомной энергии в мирных целях.

**25 декабря 1946 г.** Пуск первого ядерного реактора Ф-1 в Лаборатории № 2.

**1946 г.** Создание в РИАН технологии по переработке облученного реакторного урана и выделению плутония (научный руководитель В.Г. Хлопин).

**21 апреля 1947 г.** Постановление Правительства СССР о создании полигона (Горная станция, Учебный полигон № 2, Семипалатинский испытательный полигон) для испытания атомной бомбы (начальник полигона П.М. Рожанович, научный руководитель М.А. Садовский).

**19 июня 1947 г.** Постановление Правительства СССР об основных задачах испытания первой атомной бомбы РДС-1.

**Август 1947 г.** Решение Правительства СССР о создании специального управления Министерства здравоохранения СССР для организации медицинского обслуживания работников атомной промышленности (начальник А.И. Бурназян).

**Август 1947 г.** Постановление Правительства СССР о создании полигона № 71 ВВС для летной отработки макетов атомных бомб.

**15 сентября 1947 г.** Соглашение с правительством Польши по разведке и добыче урановых руд.

**Конец 1947 г.** Постановление Правительства СССР о создании завода № 418 (ныне комбинат «Электрохимприбор», г. Лесной) по электромагнитному разделению изотопов (директор завода Д.Е. Васильев, научный руководитель Л.А. Арцимович).

**1947 г.** Начало формирования подразделений КБ-11.

**8 февраля 1948 г.** Решение Правительства СССР о создании второго проектного института атомной отрасли ГСПИ-12 (директор Ф. З. Ширяев).

**15 июня 1948 г.** Промышленный реактор — объект «А» Комбината № 817 выведен на проектную мощность.

**22 декабря 1948 г.** Пуск радиохимического завода «Б» Комбината № 817.

**Конец 1948 г.** Получение пробной партии высокообогащенного урана-235 (75%) на Комбинате № 813.

**Конец 1948 г.** Ввод в эксплуатацию завода № 418 по электромагнитному разделению изотопов.

**1948 г.** Отработка в НИИ-9 технологии получения значимых количеств плутония из уранового топлива реактора Ф-1.

**26 февраля 1949 г.** Доставка на опытно-промышленное производство завода «В» первого плутония, выделенного на заводе «Б» Комбината № 817.

**3 марта 1949 г.** Постановление Правительства СССР о создании первого серийного завода по производству атомного оружия (ныне электро-механический завод «Авангард», г. Саров).

**Апрель 1949 г.** Начало процесса изготовления деталей из сплава плутония на заводе «В» Комбината № 817 по технологии НИИ-9 (научные руководители работ А.С. Займовский и А.А. Бочвар).

**11 апреля 1949 г.** Создание в КБ-11 специальной группы по подготовке испытания первой атомной бомбы РДС-1.

**Июнь 1949 г.** Промышленное получение высокообогащенного урана-235 (75%) на Комбинате № 813.

**26 июля 1949 г.** Завершение подготовки полигона к испытанию атомной бомбы РДС-1.

**27 июля 1949 г.** Начало работы Правительственной комиссии на Семипалатинском полигоне (председатель М.Г. Первухин).

**8 августа 1949 г.** Поставка в КБ-11 деталей из плутония для первой атомной бомбы, изготовленных на заводе «В» Комбината № 817.

**22 августа 1949 г.** Генеральная репетиция испытания первой атомной бомбы на Семипалатинском полигоне.

**29 августа 1949 г.** Испытание первой атомной бомбы РДС-1 (7 ч 00 мин местного времени, 4 ч 00 мин московского времени).

# Краткие биографические данные ряда основных участников советского Атомного проекта в начальный период его реализации

Приведенный список основных участников создания ядерной индустрии, опубликованный А.К. Кругловым и А.М. Петросьянцом, отнюдь не исчерпывает всех его участников. Но даже он убедительно показывает, как много ученых, специалистов разных научных направлений было привлечено к созданию ядерного оружия.

Почти все участники реализации Атомного проекта, включенные в список, были награждены Сталинскими и Государственными премиями, орденами СССР. Из-за отсутствия у ряда награжденных даты вручения премии названия Сталинской и Государственной премий часто отождествляют. Как отмечается в официальных материалах, Государственные премии учреждены в 1966 г. В период же с 1940 по 1952 гг. за выдающиеся успехи в труде присуждались Сталинские премии I, II и III степеней. Премии, присужденные в 1952 г., были вручены лауреатам в 1953 г.

Дипломы и знаки лауреатов Сталинских премий были заменены на дипломы и почетные знаки лауреатов Государственных премий соответствующих степеней.

**АЛЕКСАНДРОВ Анатолий Петрович** (1903–1993) — президент АН СССР с 1975 по 1986 г., академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий.

Научная деятельность началась в Киевском рентгеновском институте, после 1930 г. в ЛФТИ под руководством А.Ф. Иоффе изучал механизм электрического пробоя в твердых диэлектриках, электрические и механические свойства полимеров. С 1935 г. занимался защитой кораблей ВМФ от магнитных мин и торпед. После организации ПГУ и Спецкомитета активно участвовал в решении различных проблем Атомного проекта. С 1948 г. принимал участие

в решении вопросов, связанных с выпуском конечной продукции на заводе «В» Комбината № 817 и анализом причин загрязнения радиоактивными отходами окружающей среды. В 1946–1955 гг. работал (после П.Л. Капицы) директором Института физических проблем, руководил проектами по получению тяжелой воды. С 1948 г. являлся заместителем руководителя Лаборатории № 2. С 1960 г. в течение длительного времени был директором ИАЭ им. И.В. Курчатова. Под его научным руководством создавались различные ядерные реакторы для АЭС и энергетических установок для ВМФ, а также ледокольного флота.

**АЛЕКСАНДРОВ Анатолий Сергеевич** (1899–1984) — заместитель начальника ПГУ, генерал-лейтенант.

С 1918 по 1924 г. служил в армии, в 1928–1932 гг. — слушатель Военно-политической академии им. Ф.Э. Дзержинского, 1932–1938 гг. — преподаватель Академии моторизации и механизации им. И.В. Сталина, в 1938–1939 гг. — инженер-инспектор Военно-промышленного комитета, в 1939–1945 гг. — служба в Государственном Комитете Обороны на разных должностях, в 1945–1947 гг. — помощник заместителя Председателя СНК и СМ СССР, в 1947–1951 гг. — член коллегии и заместитель начальника ПГУ, в 1951–1955 гг. — начальник КБ-11. С 1955 г. — директор предприятия п/я 285 ПГУ.

А.С. Александров был высокообразованным военным человеком, очень большой эрудиции. Его лекции всегда привлекали много слушателей, и их ждали с нетерпением. Военную технику (своего профиля) он знал отлично. Его далеко не случайно привлекли к работам, связанным с освоением и созданием ядерного оружия, включили в состав ПГУ в качестве заместителя Б.Л. Ванникова. Работая с 1942 по 1947 г. в ГКО СССР, он следил за развитием военной техники, в том числе и за рубежом, наблюдал за тем, как происходило освоение ядерной энергии в военных целях в Англии и США. Во многом этому способствовало знание им английского языка.

**АЛИХАНОВ Абрам Исаакович** (1904–1970) — физик-экспериментатор, член-корреспондент АН СССР, академик, Герой Социалистического Труда, трижды лауреат Государственной премии.

Научная деятельность Алиханова началась в 1927 г. в ЛФТИ в отделе рентгеновских лучей. В 1941 г. за изучение закономерностей зависимости бета-спектра от атомного номера элемента (вместе с А. И. Алиханяном) была присуждена Сталинская премия II степени. В 1943 г. был переведен в Лабораторию № 2.



С 20 августа 1945 г. — ученый секретарь Технического совета Спецкомитета при ГКО СССР, с декабря 1945 г. — руководитель Лаборатории № 3, ответственной за создание ядерных реакторов с тяжеловодным замедлителем нейтронов. В Лаборатории № 3, будущем Институте теоретической и экспериментальной физики, под его руководством велись все основные работы по ядерной физике, ускорительной и реакторной физике и технике, а также физике элементарных частиц.

С 1943 по 1947 г. работал в области физики и космических лучей. Под научным руководством А.И. Алиханова в 1949 г. в ИТЭФ был пущен первый опытный тяжеловодный реактор, а в 1951 г. в «Челябинске-40» — первый промышленный тяжеловодный реактор для наработки плутония и трития. По теоретическим обоснованиям Алиханова был сконструирован ускоритель протонов с энергией 7 ГэВ (позднее доведена до 10 ГэВ), который явился прообразом крупнейшего в нашей стране ускорителя протонов в Серпухове (Протвино).

**АЛФЁРОВ Владимир Иванович** (1904—1995) — контр-адмирал, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской премии I степени.

Основная деятельность связана с Военно-морским флотом и созданием ядерного оружия. Прошел путь от командира торпедного катера до заместителя начальника Научно-технического комитета ВМФ. Участвовал в разработке минно-торпедной техники, работал в судостроительной промышленности. Во время войны был директором Махачкалинского торпедного завода.

С 1948 г. капитан 1-го ранга В.И. Алфёров — активный разработчик ядерного оружия, работал в филиале Лаборатории № 2 в «Арзамасе-16». Руководил в КБ-11 (ВНИИЭФ) разработкой схем и приборов систем подрыва зарядов, а также систем управления подрывом авиабомб.

Впоследствии в системе Минсредмаша работал начальником главного управления, обеспечивавшего серийный выпуск ядерного оружия. В течение нескольких лет состоял в должности заместителя министра. С 1968 по 1986 г. контр-адмирал В.И. Алфёров работал на различных должностях в Генеральном штабе Вооруженных сил СССР.

Награжден многими орденами и медалями.

**АМБАРЦУМЯН Рубен Сергеевич** (1911—1971) — физик-химик и металлург, член-корреспондент АН СССР, заслуженный деятель науки и техники, лауреат Ленинской и дважды Сталинской премий.

Под руководством Р.С. Амбарцумяна были созданы коррозионно-стойкие конструкционные сплавы, разработан ряд методов защиты металла от коррозии. При активном участии Амбарцумяна исследовались технологические процессы на заводе № 12 (г. Электросталь) по изготовлению металлических урановых блоков для загрузки в первые промышленные уранграфитовые и тяжеловодные реакторы. С его участием создавались изделия из обогащенного урана, загружаемые в ядерный реактор «АИ» (Комбинат № 817), в котором нарабатывался тритий.

**АНТРОПОВ Петр Яковлевич** (1905–1979) — министр геологии и охраны недр СССР в 1953–1962 гг., Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Сталинской премий.

В 1932 г. окончил Московский геологический институт. С 1933 по 1939 г. работал в тяжелой промышленности, сначала управляющим Восточно-Сибирским геологическим трестом (Иркутск), а затем начальником Главцинкосвинца в НКТП. С 1939 по 1941 г. — первый заместитель наркома цветной металлургии. В 1941–1945 гг. работал в Государственном Комитете Оборона. После организации Спецкомитета в 1945–1949 гг. был назначен заместителем начальника Первого главного управления. После создания при Совете министров СССР Второго главного управления (ВГУ) в 1949–1953 гг. стал его руководителем. Обеспечивал развитие уранодобывающих предприятий в СССР и странах Восточной Европы. По его инициативе при ВГУ были организованы НИИ-10 (ВНИИХТ) и Государственный специальный проектный институт (ГСПИ-14). После организации в 1953 г. Минсредмаша, созданного на базе ПГУ, ВГУ и других организаций, был назначен министром геологии и охраны недр СССР. С 1962 г. П.Я. Антропов занимал должность заместителя министра среднего машиностроения. Является автором известной монографии по энергетическому потенциалу Земли. Награжден многими орденами.

**АРЦИМОВИЧ Лев Андреевич** (1909–1973) — научный руководитель производства высокообогащенного урана-235 электромагнитным методом, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской, Сталинской и Государственной премий.

В 1928 г. окончил Белорусский государственный университет, с 1930 по 1944 г. работал в Ленинградском физико-техническом институте АН СССР, с 1944 г. — в Лаборатории № 2 под руководством И.В. Курчатова. Основные работы посвящены ядерной физике. Вместе с Курчатовым впервые четко доказал захват нейтрона протоном,

а в 1936 г. вместе с А. И. Алихановым и А.И. Алиханяном — сохранение импульса при аннигиляции позитрона и электрона. Вместе с сотрудниками Лаборатории № 2 разработал метод электромагнитного разделения изотопов урана. На заводе в «Свердловске-45» был назначен научным руководителем производства высокообогащенного урана-235 электромагнитным методом. С 1950 г. возглавлял экспериментальные работы по управляемому термоядерному синтезу. В 1952 г. с сотрудниками открыл нейтронное излучение высокотемпературной плазмы. Под его руководством проводились работы на установках «Токамак». В 1968 г. на установке «Токамак-4» были зарегистрированы первые термоядерные нейтроны. С 1957 г. — академик-секретарь Отделения общей физики и астрономии АН СССР.

**БЕРИЯ Лаврентий Павлович** (1899–1953) — нарком внутренних дел, председатель Спецкомитета по созданию ядерного оружия при ГКО СССР.

Родился в Абхазии, учился в Сухуми и Баку. В 1929 г. работал в Азербайджане, а затем в Тбилиси. Был руководителем ОГПУ Закавказья. С 1931 по 1938 г. руководил партийной организацией Грузии. С ноября 1938 по июнь 1945 г. являлся наркомом внутренних дел СССР. В годы войны был членом Государственного Комитета Обороны. В 1945 г. ему за обеспечение работы предприятий по выпуску оборонной продукции и вооружений для армии было присвоено звание Героя Социалистического Труда. С 1941 по 1953 г. Л.П. Берия одновременно являлся заместителем Председателя СНК СССР и СМ СССР. Постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. назначен председателем Спецкомитета, который отвечал за организацию всех работ в стране по созданию первых промышленных предприятий, институтов и КБ для получения делящихся материалов и изготовления из них ядерного оружия. Был председателем Государственной комиссии при испытании и взрыве первой плутониевой бомбы 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне. При его активном участии был получен и второй вид ядерной взрывчатки — высокообогащенный уран-235. После смерти И.В. Сталина занимал должность министра внутренних дел. В конце 1953 г. на основании решения Верховного суда СССР Л.П. Берия был расстрелян.

**БОРИСОВ Николай Андреевич** (1903–1955) — заместитель председателя Госплана, заместитель начальника ПГУ при СНК СССР.

В 1944 г. с должности главного инженера Краснопресненского машиностроительного завода был переведен в Госплан руководителем

отдела боеприпасов. После принятия решения о возобновлении работ по ядерной проблеме постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. в Госплане создается управление, на которое возлагается планирование и финансирование всех работ в стране по развитию атомной науки и промышленности. Н.А. Борисов назначается начальником Управления № 1 и заместителем председателя Госплана. Постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. Н.А. Борисов одновременно назначается и заместителем начальника ПГУ. По его предложению в июле 1949 г. постановлением правительства расширяются функции ученого совета при президенте АН СССР, осуществлявшего научное руководство по изучению атомного ядра и использованию атомной энергии в технике, химии и биологии.

Награжден многими орденами и медалями.

**БОЧВАР Андрей Анатольевич (1902—1984)** — академик, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и четырежды Государственной премий.

С 1924 по 1930 г. работал в Московском высшем техническом училище преподавателем, а затем в Московском институте цветных металлов и золота. В 1946 г. был привлечен к работам по Атомному проекту и работал на заводе № 12 (г. Электросталь), а затем был переведен в НИИ-9.

В 1948 г. назначен начальником отдела и научным руководителем завода «В» на Комбинате № 817 по получению металлического плутония. Еще в 1935 г. Бочвар создал теорию эвтектической кристаллизации, а затем разработал технологию и внедрил в практику метод кристаллизации фасонных отливок под давлением. Им установлены закономерности деформации изделий из металлов с разными типами кристаллической решетки при циклических изменениях температуры. Изучая свойства сплавов при повышенных температурах, он открыл новое явление, названное сверхпластичностью. В 1941—1945 гг. Бочвар создал легкий сплав — цинковистый силумин, а в 1948—1949 гг. под его научным руководством на заводе «В» Комбината № 817 был получен сплав плутония с заданными техническими характеристиками. Из него были выполнены детали первой ядерной бомбы.

В 1953 г. А.А. Бочвар был назначен директором ВНИИНМ и работал в этой должности до конца жизни. В 1984 г. институту было присвоено его имя.

**БРОХОВИЧ Борис Васильевич (р. 1918)** — главный энергетик радиохимического завода, директор завода № 156 и Комбината № 817, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

С конца 1946 г. работал на строящемся в «Челябинске-40» плутониевом комбинате. На радиохимическом заводе «В» работал главным энергетиком. После окончания строительства второго уранграфитового реактора был переведен начальником смены и активно участвовал в его эксплуатации. На следующем уранграфитовом реакторе «АВ-3» Б.В. Брохович работал главным инженером, а после организации реакторного завода № 156 — главным инженером этого завода.

В 1956 г. на реакторе «АИ» был осуществлен первый в мире эксперимент по частичной разборке разрушенной графитовой кладки реактора по причине неудовлетворительной стойкости урановых блоков с магниевой керамикой. В условиях высоких радиационных полей из реактора были извлечены 400 графитовых кирпичей, установлены новые графитовые колонны, закончен ремонт и монтажные работы различных систем реактора, после чего реактор проработал вплоть до 1987 г. Был директором завода № 156, а затем директором Комбината № 817 и успешно руководил им с 1971 по 1989 г. В настоящее время находится на пенсии.

**БУРНАЗЯН Аветик Игнатьевич (1903–1981)** — первый руководитель медико-санитарной службы ПГУ и Государственной службы радиационной безопасности.

В 1928 г. окончил Ереванский государственный университет, с 1928 по 1930 г. был слушателем Военно-медицинской академии в Ленинграде. С 1930 по 1934 г. работал военным врачом сначала в Белоруссии, а затем в Москве. До 1939 г. работал в госпитале, возглавлял санитарную службу артиллерийской дивизии. С 1939 г. служил в 10-й армии (г. Белосток), в 15-й армии на Финском фронте, руководил курсами усовершенствования врачей в Москве; с 1941 по 1946 г. возглавлял медико-санитарные службы на Южном, Калининском и Втором Дальневосточном фронтах. С 13 августа 1946 г., по запросу Б.Л. Ванникова, был направлен начальником отдела медико-санитарной службы ПГУ. Под руководством А.И. Бурназяна на всех промышленных предприятиях, в НИИ и КБ создавались медико-санитарные части, подготавливались врачи-радиологи, обслуживавшие работников развивающейся атомной промышленности. По его инициативе строились поликлиники и больницы, санатории и дома отдыха.

С самого начала создания отрасли А.И. Бурназян возглавлял Государственную службу радиационной безопасности. Он был активным участником испытания первой ядерной бомбы на Семипалатинском полигоне. Последние годы работал заместителем министра

здравоохранения, возглавляя созданное им 3-е Главное управление при Минздраве СССР.

Генерал-лейтенант медицинской службы А.И. Бурназян награжден многими орденами и медалями.

**ВАВИЛОВ Сергей Иванович** (1891–1951) — академик, научный руководитель Государственного оптического института в Ленинграде и директор Физического института АН СССР в Москве, трижды лауреат Государственной премии.

С.И. Вавилов и его ученик П.А. Черенков с 1934 г. обнаружили особое свечение чистых жидкостей под действием гамма-лучей (эффект Вавилова — Черенкова). За открытие этого эффекта и его объяснение П.А. Черенкову, И.М. Франку и И.Е. Тамму в 1958 г. была присуждена Нобелевская премия.

В 1940 г. Вавилов был включен в состав Урановой комиссии (руководители В.Г. Хлопин и В.И. Вернадский). По инициативе Вавилова и под его руководством в начале работ над созданием ядерного оружия в 1946 г. при Президиуме Академии наук по решению И.В. Сталина был создан ученый совет, на который возлагалось руководство работами институтов Академии наук и министерств по изучению атомного ядра и использованию ядерной энергии в технике, химии, биологии и медицине.

С.И. Вавилов создал школу физиков, внесших большой вклад в развитие ядерной физики. Среди этих ученых И.М. Франк, П.А. Черенков, В.С. Фурсов, М.Д. Галанин, Л.В. Грошев, Н.А. Добротин и др.

Имя Вавилова присвоено Институту физических проблем и Государственному оптическому институту. В 1951 г. была учреждена золотая медаль им. С.И. Вавилова.

**ВАННИКОВ Борис Львович** (1897–1962) — заместитель руководителя Спецкомитета, председатель Технического совета Спецкомитета и начальник ПГУ, генерал-полковник, трижды Герой Социалистического Труда, дважды лауреат Государственной премии и дважды лауреат Сталинских премий I степени.

Трудовую деятельность начал в Баку. Учился в Томском университете, Тбилисском политехническом институте и МВТУ. С 1927 по 1930 г. работал на Люберецком заводе в Московской обл. С 1933 по 1936 г. — директор Тульского оружейно-пулеметного, а затем и Пермского оружейного заводов. С 1936 по 1945 г. работал в оборонной промышленности.

Был заместителем наркома и наркомом вооружения, а с 1942 по 1945 г. — наркомом боеприпасов. В 1942 г. ему было присвоено зва-

ние Героя Социалистического Труда. За обеспечение руководства Атомным проектом в 1949 г. Ванникову была вручена вторая звезда Героя Социалистического Труда.

После организации Минсредмаша был первым заместителем министра. Создание промышленных объектов и институтов нарождающейся атомной промышленности осуществлялось под руководством Б.Л. Ванникова. Особенно значителен его вклад в осуществление строительства, монтажа оборудования и пуска первого промышленного ядерного реактора и двух других заводов в «Челябинске-40», а также в создание филиала Лаборатории № 2 в «Арзамасе-16».

За создание наиболее совершенного ядерного оружия в январе 1954 г. ему в третий раз было присуждено звание Героя Социалистического Труда.

**ВЕКШИНСКИЙ Сергей Аркадьевич (1896–1974)** — генеральный разработчик вакуумной техники, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

Родился в Пскове, учился в Петроградском политехническом институте. В 1916 г. студент Векшинский был направлен по командировке Главного артиллерийского управления в Северную Америку, где работал браковщиком. После возвращения поступил на химический факультет Донского политехнического института. С 1921 г. начал заниматься электровакуумной техникой и с 1922 г. перешел на работу инженером Ленинградского электровакуумного завода. С этим заводом (слившимся с заводом «Светлана») и была связана деятельность Векшинского. За работы в области физикохимии фотокатодов и восстановление ряда производств завода «Светлана» в 1945 г. он был удостоен Сталинской премии I степени. В 1946 г. с учетом задач, решаемых ПГУ, была организована под его руководством Центральная вакуумная лаборатория Министерства электропромышленности, преобразованная в 1947 г. в Научно-исследовательский вакуумный институт, которым он и руководил. В 1946 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1953 г. — академиком.

С.А. Векшинский — активный участник создания специальных приборов и установок по контролю вакуума в диффузионном и электромагнитном производствах получения высокообогащенного урана-235.

**ВЕРНАДСКИЙ Владимир Иванович (1863–1945)** — выдающийся русский ученый-химик, минералог и кристаллограф, академик с 1912 г., первый директор Радиевого института.

В 1885 г. окончил Петербургский университет. Совершенствовал образование в Италии, Германии и Франции. В 1890—1911 гг. преподавал в Московском университете. С 1914 г. — директор Геологического и минералогического музея Академии наук. В 1919—1921 гг. — первый президент Академии наук Украины. В 1922—1939 гг. — директор организованного им Радиевого института и одновременно с 1928 по 1945 г. — директор Лаборатории геохимических проблем Академии наук, преобразованной в 1947 г. в Институт геохимии и аналитической химии, который носит его имя.

В 1911 г. предсказал значение радиоактивных веществ как источника энергии. Проводил поиски месторождений радиоактивных минералов и их химические исследования в целях определения наличия урана и радия. Автор известных монографий: «Опыт описательной минералогии», «История описания земной коры», «Очерки геохимии». В.И. Вернадского считают основоположником биогеохимии — науки, которая занимается изучением геохимических процессов с участием живых организмов.

В 1937 г. под его руководством в Радиевом институте был пущен ускоритель заряженных частиц, первый в СССР, а также в Европе и Азии. В 1940 г. по его инициативе была создана Урановая комиссия Академии наук СССР, заложившая основы координации работ по использованию внутриатомной энергии.

В 1963 г. в честь В.И. Вернадского Академия наук учредила золотую медаль.

**ВИНОГРАДОВ Александр Павлович** (1895—1975) — руководитель аналитического совета ПГУ, академик, дважды Герой Социалистического Труда, дважды лауреат Государственной премии.

В 1924 г. окончил Военно-медицинскую академию, а в 1925 г. — химический факультет Ленинградского университета. Вначале работал в академии преподавателем. С 1928 по 1947 г. работал в лаборатории геохимических проблем Академии наук СССР, где с 1945 г. был ее директором. После реорганизации лаборатории в институт Геохимии и аналитической химии АН СССР с 1945 г. являлся директором института. В 1967—1975 гг. Виноградов — вице-президент АН СССР.

Его научные работы относятся к целому ряду направлений науки, в частности к биогеохимии, минералогии и химии редкоземельных элементов, аналитической химии и др. Он был одним из ближайших учеников и сотрудников В.И. Вернадского.

А.П. Виноградов — один из активнейших создателей атомной промышленности. С 1946 г. участвовал в аналитическом обеспечении кон-



троля за технологическими процессами на целом ряде производств заводов ПГУ. На заводе № 12 в г. Электросталь, радиохимическом и химико-металлургическом заводах плутониевого комбината в «Челябинске-40» и других объектах аналитический контроль осуществлялся под руководством Виноградова. Длительное время он возглавлял аналитический совет ПГУ (Минсредмаша), был участником испытания первой плутониевой бомбы 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне.

**ВЛАДИМИРСКИЙ Василий Васильевич** (р. 1915) — заместитель директора Института теоретической и экспериментальной физики, член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской, Сталинской и Государственных премий.

В 1938 г. окончил Московский университет. После создания Лаборатории № 3 вместе с А.И. Алихановым был активным разработчиком первых в стране ядерных реакторов с использованием в качестве замедлителей нейтронов тяжелой воды. Под их научным руководством в 1949 г. в Лаборатории № 3 (ИТЭФ) был пущен первый экспериментальный реактор, а в 1951 г. на Южном Урале на Комбинате № 817 — промышленный реактор для наработки плутония-239 и других искусственных изотопов.

Основные работы В.В. Владимирского посвящены ускорительной технике, физике ядерных реакторов, ядерной физике и физике элементарных частиц. Он занимался исследованием нейтронных резонансов различных делящихся ядер, выполнял работы по оптической модели ядра, поляризации частиц. В.В. Владимирский — участник разработки циклических ускорителей с жесткой фокусировкой, в том числе протонных синхротронов с энергией 7 и 70 ГэВ. В 1961 г. вместе с В.Н. Андреевым предсказал нарушение четности при делении ядер.

Он являлся главным редактором журнала Академии наук «Ядерная физика». До настоящего времени работает в ИТЭФ.

**ВОЗНЕСЕНСКИЙ Иван Николаевич** (1887—1947) — главный конструктор КБ гидромашин Ленинградского металлургического завода, член-корреспондент АН СССР, лауреат Государственной и Сталинской (посмертно) премий.

Крупнейший инженер-машиностроитель, заведующий кафедрой гидромашин Ленинградского политехнического института, И.Н. Вознесенский был первым разработчиком компрессорного агрегата газодиффузионной машины для получения высокообогащенного урана-235. Вместе с И.К. Кикоиным и С.Л. Соболевым обеспечивал научное руководство по разделению изотопов диффузионным методом. Решением

правительства на Вознесенского была возложена разработка инженерных решений по созданию всего комплекса оборудования для строившегося в «Свердловске-44» Комбината № 813. Постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. он был введен в состав Технического совета Спецкомитета. И.Н. Вознесенский — участник создания двух специальных конструкторских организаций (ОКБ Кировского завода в Ленинграде и ОКБ завода № 92 в г. Горьком), которые под его руководством и начинали разрабатывать первые конструкции диффузионных машин.

В целях интенсивной разработки одного из вариантов диффузионной машины лаборатория, возглавляемая И.Н. Вознесенским в Ленинграде, в начале 1946 г. была преобразована в филиал Лаборатории № 2. Он был назначен главным конструктором подготовки на заводе № 92 серийного выпуска машины К-ЗИС-30 (его заместителем был И. Савин, главный конструктор завода № 92).

**ВОЛЬСКИЙ Антон Николаевич** (1897–1966) — академик, лауреат Ленинской, дважды Сталинской и дважды Государственной премий.

В 1924 г. окончил Институт народного хозяйства. С 1928 по 1933 г. работал в Государственном институте цветных металлов. С 1959 по 1947 г. — заведующий кафедрой, профессор Московского института цветных металлов и золота. В 1946 г. по инициативе директора НИИ-9 В.Б. Шевченко был приглашен работать сначала научным консультантом металлургической лаборатории, а затем и ее руководителем. Вольский — автор многих трудов и учебников по металлургии, является одним из главных разработчиков получения металлических сплавов из урана и плутония. За работы, связанные с металлургией плутония, использованного в первой ядерной бомбе был награжден орденом Ленина и Сталинской премией I степени.

До 1966 г. он работал в НИИ-9, с 29 декабря 1952 г. — начальником отдела, а с 13 июня 1960 г. — заместителем директора института. Деятельность А.Н. Вольского в НИИ-9 и в Московском институте цветных металлов и золота подробно освещена его учеником, академиком РАН Ф.Г. Решетниковым в изданной в 1994 г. книге «Страницы истории ВНИИНМ».

**ГЕЛЬМАН Анна Дмитриевна** (1902–1991) — автор технологии получения особо чистого плутония, лауреат Государственной премии.

После окончания Крымского университета работала в Москве в Институте общей и неорганической химии АН СССР им. Н.С. Курнакова (ИОНХ). С самого начала организации на Комбинате № 817 хи-

мико-металлургического производства профессор А.Д. Гельман была переведена на завод «В», где занимались отработкой технологию получения плутония. Под ее руководством на заводе была организована специальная исследовательская группа, которая разрабатывала рекомендации по увеличению выхода плутония на отдельных технологических операциях. Ее основные научные исследования посвящены изучению процессов комплексообразования ряда металлов в водных растворах. С 1947 г. активно исследовала химию тория, урана и трансурановых элементов. После пуска завода «В» и отработки на нем более совершенной технологии получения плутония несколько лет работала руководителем отдела в центральной заводской лаборатории комбината. Впоследствии была переведена в Москву в Институт физической химии АН СССР. Является автором открытия семивалентного состояния плутония и нептуния и трех монографий по химии трансурановых элементов. Под ее руководством и при активном участии на заводе «В» велась нужная, но наиболее «грязная» и вредная работа по выделению плутония.

А.Д. Гельман была наставницей молодых химиков. Ее ученики защитили диссертации и работают в ИОНХ, ИФХ, на Комбинате № 817.

**ГЛАДЫШЕВ Михаил Васильевич** (р. 1914) — участник получения первых количеств плутония, лауреат Ленинской премии.

По окончании в 1941 г. Горьковского индустриального института и службы в армии инженер-технолог подполковник Гладышев в феврале 1946 г. прямо из госпиталя был направлен в НИИ-9 (ВНИИНМ).

После пуска в Лаборатории № 2 первого в стране опытного реактора Ф-1 и облучения в нем урана в НИИ-9 на специальной установке (У-5) в 1947–1948 гг. отработывалась радиохимическая технология выделения плутония. М.В. Гладышев был участником создания этой установки и изучал фторидную технологию доочистки плутониевого концентрата от осколочных элементов. Им было предложено и экспериментально обосновано использование в этой технологии вместо лантана более дешевого кальция. Он был инициатором привлечения И.В. Петрянова (автора разработанной ткани, носящей его имя) к работам по совершенствованию технологии очистки от радиоактивности различных продуктов радиохимического производства.

В конце 1948 г. М.В. Гладышев был направлен на пуск радиохимического завода Комбината № 817 в «Челябинске-40», затем он в течение нескольких лет работал сначала главным инженером этого завода, а с 1957 г. в течение 30 лет — директором вновь построенного с более

совершенной технологией завода «ДБ» (дублер «Б»). М.В. Гладышев был первым (вместе с Н.С. Чугреевым), кто после пуска завода «Б» передавал первую порцию конечной продукции радиохимического завода в химико-металлургическое производство. Основные научные исследования М.В. Гладышева посвящены технологии химической переработки растворов плутония.

За большие заслуги в получении плутония и совершенствовании радиохимической технологии он был удостоен премии Совета министров СССР.

В 1992 г. на Южном Урале вышла его книга «Плутоний для атомной бомбы», в которой он делится воспоминаниями о трудном, вредном для здоровья людей радиохимическом производстве.

**ГОЛОВАНОВ Юрий Николаевич** (1911–1972) — инженер-металлург, доктор наук, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской и Государственной премий.

Родился в Ленинграде, учился в Москве, в 1936 г. окончил Московский институт цветных металлов и золота, работал до конца 1937 г. на заводе № 171 НКЦМ в Москве. В 1938–1940 гг. он — аспирант Московского института цветных металлов и золота. В 1940–1945 гг. работал старшим, а затем главным инженером завода № 169 в Москве и Красноярске. С 1945 по 1956 г. работал на переданном из наркомата боеприпасов в систему ПГУ заводе № 12 в г. Электросталь Московской области (до 1951 г. — главным инженером и главным металлургом, с 1951 по 1956 г. — директором завода). Обеспечил организацию серийного производства урановых изделий для загрузки в первые ядерные реакторы.

В последние годы жизни доктор технических наук Ю.Н. Голованов работал заместителем директора Института физической химии АН СССР.

Активнейший создатель атомной промышленности Ю.Н. Голованов был награжден орденами и медалями.

**ГОНЧАРОВ Владимир Владимирович** (1912–1994) — инженер-технолог, разработчик реакторного графита, заслуженный деятель науки и техники, лауреат Государственной премии.

Гончаров начал свою трудовую деятельность в Закавказье. С 1942 г. работал директором опытного завода наркомата химической промышленности в Азербайджане. С самого начала создания Лаборатории № 2 в 1943 г. по предложению М.Г. Первухина был назначен помощником И.В. Курчатова.

Доктор технических наук В.В. Гончаров является одним из авторов создания технологии производства графита высокой чистоты для ядерных реакторов. Он был первым руководителем организованной при его активном участии комплексной материаловедческой базы создаваемой атомной промышленности СССР. На указанной испытательной базе проводились исследования радиационной стойкости большинства тепловыделяющих элементов в ядерных реакторах различного назначения.

Испытания в ЛИПАН подтверждали правильность технологий по изготовлению на заводах твэлов и необходимость выполнения требований при принятии решения о серийном производстве изделий из ядерного топлива для АЭС, реакторов ВМФ и др. В.В. Гончаров — один из участников использования в реакторах твэлов диспергированного типа. Он активный участник изучения и совершенствования режимов эксплуатации исследовательских реакторов во всех ядерных центрах страны.

Награжден многими орденами и медалями.

**ГОРОБЕЦ Борис Валентинович** (р. 1928) — начальник Главного управления производства ядерных боеприпасов, лауреат Сталинской и Государственной премий.

В 1950 г. окончил Среднеазиатский политехнический институт. С 1950 по 1954 г. работал сначала инженером-механиком на первом уранграфитовом реакторе и на тяжеловодном реакторе в «Челябинске-40», а затем на приборостроительном заводе в «Златоусте-36». С 1978 г. работал в Минсредмаше, был членом коллегии министерства. Работая начальником главка, руководил системой производства отечественных ядерных боеприпасов, а также отвечал за обеспечение процесса крупномасштабных сокращений ядерных вооружений в соответствии с достигнутыми международными договоренностями. Руководил конверсией серийных предприятий оружейного комплекса.

Кандидат технических наук, имеет три патента, награжден шестью орденами. В сферу его профессиональных интересов входят специфические технологии, обеспечивающие качество и безопасность, а также проблемы конверсии предприятий Минатома Российской Федерации. В настоящее время советник министра.

**ГРИБ Владимир Емельянович** (1911—1990). В 1938 г. окончил Ленинградский государственный университет. Участник Великой Отечественной войны. В 1946—1947 гг. работал начальником геолого-

поисковой партии, старшим научным сотрудником ВИМС. С 1947 по 1949 г. трудился в Чехословакии (г. Яхимов) начальником геолого-разведочной экспедиции, а с 1949 по 1951 г. — главным геологом рудоуправления.

В 1951 г. переведен на руководящую работу в Болгарию, назначен председателем Советско-болгарского общества — директором рудников в Бухово, София. С 1955 по 1958 г. он являлся членом Китайско-советской постоянной комиссии КНР.

В течение 19 лет (с 1959 по 1978 г.) В.Е. Гриб работал главным инженером 1-го ГГРУ. Впоследствии, в связи с реорганизацией министерства, с 1979 по 1988 г. он работал ведущим инженером в отделе организации труда и заработной платы Всесоюзного геологического объединения (Москва). Лауреат Сталинской премии.

**ГРОМОВ Борис Вениаминович** (1909—1984) — первый главный инженер радиохимического завода на Комбинате № 817 в «Челябинске-40».

После окончания в 1933 г. Уральского института цветных металлов работал в Московском государственном институте цветных металлов, где в 1940 г. защитил диссертацию кандидата химических наук. С 1942 по 1947 г. — начальник центральной лаборатории электролитического цинкового завода в г. Челябинск. С 1947 по 1952 г. — главный инженер и директор первого в стране радиохимического завода «Б» по выделению плутония из облученных в промышленном уранграфитовом реакторе урановых блоков. В 1952 г. был переведен в «Томск-7» на должность главного инженера завода по получению гексафторида урана, используемого на заводах по разделению изотопов урана.

За большой творческий вклад в работы по выделению плутония, использованного в первой ядерной бомбе, Б.В. Громову, крупнейшему специалисту в области химии редких металлов постановлением правительства от 29 октября 1949 г. было присуждено звание Героя Социалистического Труда и одновременно вручена Сталинская премия I степени.

После работы в «Томске-7» стал профессором Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева, где руководил кафедрой.

**ГУСЬКОВА Ангелина Константиновна** (р. 1924) — крупнейший специалист в области радиационной медицины, член-корреспондент Академии медицинских наук, лауреат Ленинской премии.

В 1946 г. окончила Свердловский медицинский институт, а в 1949 г. — ординатуру. После ее окончания была направлена на работу в «Челябинск-40». В период с 1949 по 1957 г. работала в медицинских учреждениях города, обслуживавших эксплуатационный персонал плутониевого Комбината № 817, работников строительно-монтажных организаций и жителей «Челябинска-40».

До 1953 г. работала заведующей неврологическим отделением больницы, а с 1953 по 1957 г. — научным сотрудником организованного на базе биологического отдела ЦЗЛ Комбината № 817 филиала Института биофизики Минздрава СССР.

В 1956 г. А.К. Гуськова защитила докторскую диссертацию. В 1957 г. была переведена в Москву в Институт биофизики Минздрава СССР. Кроме работы в клинике института, с 1957 по 1986 г. работала в должности главного радиолога гражданской обороны страны.

А.К. Гуськовой (а также И.А. Куршакову и Г.Д. Байсоголову) принадлежит приоритет в создании отечественной школы клиницистов в области радиационной медицины.

В настоящее время А.К. Гуськова работает заведующей клиникой Института биофизики Минздрава России.

**ГУТОВ Александр Иванович** (1907–1982) — директор первого Проектного института атомной промышленности, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской и дважды Государственной премий.

После окончания в 1932 г. Института инженеров коммунального хозяйства работал в Государственном проектном институте, который вначале назывался ГСПИ-11, затем Ленгипрострой и ВНИИПИЭТ. В должности директора этого проектного института А.И. Гутков проработал более 30 лет — с 1941 по 1972 г.

С 1945 г. ГСПИ-11 под руководством А.И. Гутова проектирует основные предприятия атомной промышленности и все города закрытого типа, обслуживающие эти заводы и институты. Кроме Комбинатов № 817 и 813 на Урале, которые обеспечили получение делящихся материалов — плутония и урана-235, по проектам ГСПИ-11 были построены Комбинат № 816 («Томск-7»), Комбинат № 815 («Красноярск-26») и многие другие объекты.

Представляя А. И. Гутова к высшей правительственной награде в ноябре 1961 г., министр среднего машиностроения Е.П. Славский писал: «За исключительные заслуги перед государством при выполнении специальных заданий правительства по проектированию предприятий новой отрасли промышленности т. А.И. Гутков представляется

к званию Героя Социалистического Труда». После взрыва первой ядерной бомбы А.И. Гутов был награжден орденом Ленина и ему одновременно была присуждена Сталинская премия II степени. В 1953 г. за проектирование и реконструкцию объектов, необходимых для создания ядерного оружия, ему была вручена Сталинская премия III степени. Награжден орденами и медалями.

**ДОЛЛЕЖАЛЬ Николай Антонович** (р. 1899) — главный конструктор первого промышленного уранграфитового реактора, академик с 1962 г., дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий.

В 1923 г. закончил Московское высшее техническое училище. Был приглашен в теплотехнический отдел «Москва-уголь». Был командирован в Германию, Чехословакию и Австрию, где ознакомился с разработкой паровых котлов. В конце 1934 г. его назначили в Харьков главным инженером Химмаштреста, а в конце 1935 г. — главным инженером киевского завода «Большевик», в 1937 г. его переводят в Москву в Главхиммаш. С начала войны работал в Свердловске главным инженером завода «Уралхиммаш» и по совместительству главным инженером Свердловского научно-исследовательского института химического машиностроения. Затем его назначают главным инженером Московского филиала НИИхиммаш, а потом директором.

В начале 1946 г. он активно участвует в работах по Атомному проекту и становится главным конструктором строившегося тогда на Южном Урале первого промышленного уранграфитового реактора — наработчика плутония для первой ядерной бомбы. После выполнения громадного объема строительно-монтажных работ в «Челябинске-40» был осуществлен вывод реактора на проектную мощность 100 МВт.

В дальнейшем Н.А. Доллежалъ — главный конструктор всех промышленных уранграфитовых реакторов и первой в мире АЭС, реактора для подводной лодки, различного типа энергетических, изотопных и других ядерных реакторов.

В 1953 г. в системе ПГУ — Минсредмаше был создан Научно-исследовательский конструкторский институт энергетики, директором и главным конструктором которого до 1985 г. работал Н.А. Доллежалъ.

**ДУБОВСКИЙ Борис Григорьевич** (р. 1918) — участник осуществления первой в СССР управляемой цепной ядерной реакции, дважды лауреат Государственной премии.

В 1940 г. окончил физический факультет Харьковского университета. С сентября 1944 г. работал в Лаборатории № 2, создавая под ру-



ководством И.В. Курчатова систему дозиметрического контроля на первом экспериментальном ядерном реакторе. Б.Г. Дубовский участвовал в создании системы управления реактором и радиационной защиты, осуществлении первой в СССР цепной ядерной реакции, проведенной Курчатовым на реакторе Ф-1 25 декабря 1946 г., а также в пуске в 1948 г. первого промышленного уранграфитового реактора, построенного на Южном Урале в «Челябинске-40». За работу, связанную с получением плутония для первой ядерной бомбы, в октябре 1949 г. был удостоен Сталинской премии II степени. Впоследствии в течение нескольких лет работал в «Челябинске-40» научным руководителем первого промышленного реактора. Пуски реакторов первой в мире АЭС, двух реакторов Белоярской АЭС осуществлялись под его научным руководством. Б.Г. Дубовский — организатор и научный руководитель (1958—1973) Общесоюзной службы по обеспечению ядерной безопасности. В течение длительного периода, работая в Физико-энергетическом институте (г. Обнинск) руководителем центральной отраслевой лаборатории ядерной безопасности, обеспечивал создание системы норм безопасных грузов делющихся материалов в оборудование различных производств.

Б.Г. Дубовский — активный участник разработки проектов законов Российской Федерации по обеспечению ядерной безопасности, радиационной безопасности населения и обеспечению безопасности при хранении и захоронении радиоактивных отходов. В настоящее время работает экспертом Комитета по экологии Государственной Думы Российской Федерации.

**ДУХОВ Николай Леонидович** (1904—1964) — трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской, Сталинской и четырежды Государственной премий.

В 1932 г. окончил Ленинградский политехнический институт, работал конструктором на Кировском заводе в Ленинграде, а с 1941 г. — в Челябинске.

Конструктор тяжелых танков Н.Л. Духов после окончания войны был привлечен к созданию первой плутониевой бомбы. К середине 1948 г. в КБ-11 в «Арзамасе-16» генерал-майор Духов объединил специалистов, разрабатывавших конструкцию как самой ядерной бомбы, так и авиабомбы. Позднее он возглавил специальный конструкторский сектор. К началу августа 1949 г., когда с Комбината № 817 поступили изделия из плутония, под руководством Духова были закончены все конструкторские разработки бомбы. Он активный участник ее испытания, проведенного 29 августа 1949 г. на Семипалатинском

полигоне. Под его руководством на полигоне осуществлялись монтаж и окончательная сборка заряда.

Последние годы жизни Н.Л. Духов работал главным конструктором Института авиационной автоматики.

**ЕЛЯН Амо Сергеевич** (1903–1965) — директор и руководитель ОКБ Горьковского машиностроительного завода, Герой Социалистического Труда, четырежды лауреат Государственной премии.

В 1926 г. закончил Азербайджанский политехнический институт. Работая на различных предприятиях машиностроения, внес большой вклад в повышение обороноспособности нашей страны. В годы войны был директором машиностроительного завода № 92 в г. Горьком, который выпускал артиллерийское вооружение. К июлю 1945 г. с конвейера завода сошла 100-тысячная пушка. В 1944 г. ему было присвоено воинское звание генерал-майора.

После начала работ над Атомным проектом завод № 92 оказался у истоков создания атомной промышленности. Под руководством директора завода А.С. Еяна было создано конструкторское бюро, принимавшее участие в разработке целого ряда оборудования для строившихся на Южном и Среднем Урале предприятий по наработке делящихся материалов для ядерного оружия. Значительная часть оборудования для первых промышленных уранграфитового и уран-тяжеловодного реакторов была разработана и изготовлена под руководством Еяна. За обеспечение получения плутония в 1949 г. ему вместе с работниками ОКБ Ю.Н. Кошкиным и А.И. Савиным была присуждена Сталинская премия II степени.

Высоко была оценена работа А.С. Еяна вместе с ведущими специалистами завода и ОКБ по созданию оборудования для получения высокообогащенного урана-235. В 1951 г. ему была повторно присуждена Сталинская премия.

Награжден многими орденами и медалями.

**ЕМЕЛЬЯНОВ Иван Яковлевич** (1913–1992) — участник пуска первого промышленного реактора, член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и трижды Государственной премий.

Учился в Московском институте инженеров связи, после окончания которого до июля 1941 г. работал старшим инженером НИИ-1 Министерства авиационной промышленности (МАП). В период с 1941 по 1946 г. служил на Черноморском военно-морском флоте. После демобилизации работал в ОКБ-12 МАП, активно участвуя в разработке систем контроля создаваемого на Южном Урале в «Челябинске-40»

первого в стране промышленного ядерного уранграфитового реактора — наработчика плутония. В начальный период освоения его мощности работал сменным инженером управления.

За цикл работ, связанных с созданием первой плутониевой бомбы, в октябре 1949 г. И.Я. Емельянов был награжден Сталинской премией II степени. С 1954 г. работал в НИИ-8 ПГУ — будущем Научно-исследовательском конструкторском институте энергетики, сначала заместителем, а с 1965 г. — первым заместителем директора НИКИЭТ. И.Я. Емельянов принимал активное участие в создании первой АЭС в Обнинске, Сибирской и Белоярской АЭС, а также был одним из соавторов создания реакторов РБМК. В ноябре 1974 г. он избирается членом-корреспондентом АН СССР.

И.Я. Емельянов вел большую преподавательскую работу, был профессором МВТУ им. Н.Э. Баумана.

С его участием вышли в свет книги «Управление и безопасность ядерных энергетических реакторов» (1975), «Основы проектирования механизмов управления ядерных реакторов» (1978), а также ряд монографий по конструированию ядерных реакторов различного назначения.

**ЕРШОВА Зинаида Васильевна** (1904–1995) — инициатор и активный участник создания НИИ-9, лауреат Государственной премии.

Начала работать в радиологической лаборатории МГУ будучи студенткой университета, который закончила в 1929 г. Стояла у истоков организации в Москве на заводе редких металлов цеха по производству радия, который создавался под научным руководством В.Г. Хлопина и И.Я. Башилова. В 1937 г. Ершова работала в Париже в лаборатории Марии Кюри, а после возвращения — в Гиредмете НКЦМ. Возглавляемая Ершовой лаборатория с 1943 г. под руководством дирекции института работала над получением металлического урана по заказам Лаборатории № 2 (И.В. Курчатов). По инициативе З.В. Ершовой (докладная записка из Гиредмета А.П. Завенягину) в конце 1944 г. было принято решение об организации в системе НКВД института, который впоследствии стал ведущим технологическим институтом ПГУ.

Вклад З.В. Ершовой и руководимых ею коллективов в создание первой плутониевой бомбы и термоядерного оружия исключителен. За разработку технологии получения урана, использованного в ядерном реакторе Ф-1 (Лаборатория № 2) и реакторе «А» (Комбинат № 817), а также получение полония-210, использовавшегося в качестве нейтронного запала для первой плутониевой бомбы, в октябре 1949 г. Ершова была удостоена Сталинской премии II степени.

Технология выделения трития из облучаемого в реакторе «АИ» (Комбинат № 817) лития-6 также осуществлялась при активном участии З.В. Ершовой и ее сотрудников.

**ЕФРЕМОВ Дмитрий Васильевич** (1900–1960) — крупный деятель советской промышленности, первый директор НИИЭФ, дважды лауреат Государственной премии.

После окончания в 1924 г. Ленинградского политехнического института до 1947 г. работал в Ленинграде на заводе «Электросила», где в последние годы был главным инженером, а также руководил кафедрой электротехники в Политехническом институте. По его инициативе при заводе «Электросила» в конце 1945 г. было создано специальное конструкторское бюро для разработки оборудования и систем контроля получения электромагнитным методом урана-235 высокого обогащения. Под его руководством с участием Лаборатории № 2 (Л.А. Арцимович) и Института вакуумной техники (С.А. Векшинский) на Северном Урале в «Свердловске-45» была построена крупнейшая установка СУ-20 для электромагнитного разделения изотопов урана.

На базе КБ завода «Электросила» под руководством Д.В. Ефремова был создан НИИ электрофизической аппаратуры, который в настоящее время носит его имя.

С 1947 г. Д.В. Ефремов работал на руководящих должностях в аппарате Министерства электротехнической промышленности, а с апреля 1951 г. возглавлял его. Он внес большой вклад в создание отечественных ускорителей заряженных частиц и оснащение ими ведущих ядерно-физических центров страны.

За работы в области электромашиностроения Ефремов был дважды удостоен Сталинской премии.

**ЗАБАБАХИН Евгений Иванович** (1917–1984) — академик, генерал-лейтенант, Герой Социалистического Труда.

В 1938–1941 гг. учился в Московском государственном университете, а с 1941 по 1948 г. его деятельность была связана с Военно-воздушной академией им. Жуковского.

В период с 1948 по 1955 г. работал в филиале Лаборатории № 2 (КБ-11, а затем ВНИИЭФ), участвуя в разработке первых образцов ядерного оружия. Его основные научные труды посвящены гидродинамике, теории взрыва и ударных волн. За активное участие в создании первой плутониевой бомбы и подготовке ее успешного испытания в октябре 1949 г. ему была присуждена Сталинская премия

II степени. За участие в создании других ядерных бомб в 1951 и 1953 гг. ему также присуждались Сталинские премии.

В 1955 г. Е.И. Забабахин при организации второго ядерного центра (дублера «Арзамаса-16») назначается заместителем научного руководителя Всесоюзного научно-исследовательского института технической физики («Челябинск-70»). Впоследствии он после К.И. Щёлкина работал научным руководителем этого института. В 1958 г. ему была присуждена Ленинская премия.

**ЗАВЕНЯГИН Авраамий Павлович (1901–1956)** — заместитель наркома внутренних дел, член Специального комитета ГКО, первый заместитель начальника ПГУ при Совете министров СССР, дважды Герой Социалистического Труда.

А.П. Завенягин — один из наиболее активных организаторов атомной промышленности. В 1919 г. был начальником политотдела дивизии. С 1921 по 1924 г. — член ЦИК Украинской ССР, участник Всеукраинского съезда Советов (1922).

Учился в Московской горной академии. После окончания академии работал в металлургической промышленности. В 1930–1931 гг. руководил Гипромезом, затем до конца 1937 г. работал директором Металлургического завода в Днепродзержинске и Магнитогорского комбината. С 14 марта 1937 г. был назначен первым заместителем В.И. Межлаука — наркома тяжелой промышленности. С 1938 по 1941 г. работал начальником строительства Норильского горно-металлургического комбината НКВД.

С 1941 г. А.П. Завенягин — заместитель наркома внутренних дел, в 1943 г. вместе с И.В. Курчатовым был подключен к первым работам по созданию атомной промышленности. По инициативе Завенягина в системе НКВД созданы институты НИИ-9 в Москве, институты «А» и «Г» в Сухуми, Лаборатории «Б» (будущий «Челябинск-70») и «В» (Обнинск Калужской области, будущий Физико-энергетический институт). В системе НКВД с начала 1945 г. начались работы по добыче урана на первом комбинате в Средней Азии (Комбинат № 6), в создании которого большую роль сыграл А.П. Завенягин. Строительство и пуск комбинатов в «Челябинске-40» и «Свердловске-44», реконструкция завода № 12 в г. Электросталь Московской области осуществлялись Промстроем НКВД СССР под руководством А.П. Завенягина. С 20 августа 1945 г. он — член Спецкомитета и параллельно с работой в НКВД — первый заместитель начальника ПГУ при СНК и СМ СССР.

Исключительна роль А.П. Завенягина в пуске первого промышленного реактора, радиохимического завода и завода «В», на котором

были получены изделия из плутония для первой отечественной бомбы. Он был одним из активных организаторов ее испытания 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне. В начале 1953 г. А.П. Завенягин назначен начальником ПГУ, а после организации Министерства среднего машиностроения работает сначала заместителем министра, а с 1955 г. до 31 декабря 1956 г. возглавляет Минсредмаш.

**ЗАДИКЯН Аршак Аветисович (1900—1979)** — главный инженер четвертого управления, ученый секретарь Научно-технического совета Минсредмаша.

С 1920 по 1923 г. был в армии, в 1923—1929 гг. учился в Ленинградском технологическом институте. После окончания института работает в Ленгипроцветмете инженером-конструктором, главным инженером проекта, главным инженером института. С 1932 по 1936 г. — начальник строительства и главный инженер Алавердского медеплавильного комбината в Армении. В 1936 г. назначен начальником металлургического сектора Союзникельоловопроекта, а затем до 1939 г. главным инженером Главникельолова в наркомтяжмаше СССР. С 1939 по 1947 г. работал в наркомцветмете на различных руководящих должностях. С 1947 г. его деятельность была связана с атомной промышленностью. Он работал в ПГУ главным инженером и заместителем начальника Второго управления, ответственного за металлургию урана. Возглавлял комиссию ПГУ по выяснению причин невозможности получения высокообогащенного урана на газодиффузионном заводе в «Свердловске-44» во время пускового периода. После организации Минсредмаша становится главным инженером 4-го главного управления, ответственного за предприятия по получению обогащенного урана и плутония. В период с 1956 по 1960 г. А.А. Задикян — главный советник одного из министерств машиностроения в Китае. После возвращения из Китая назначается ученым секретарем научно-технического совета Министерства среднего машиностроения СССР.

За большой личный вклад в развитие атомной промышленности А.А. Задикян награжден орденами и медалями.

**ЗАЙМОВСКИЙ Александр Семенович (1905—1990)** — член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и трижды Государственной премий.

После окончания в 1928 г. металлургического факультета Московской горной академии работает в МГУ и во Всесоюзном электротехническом институте (Москва), где организует магнитную лабора-

торию, которая затем была преобразована в институт. После 1943 г. работает заведующим лабораторией и главным металлургом НИИ-627, а затем начальником специального КБ № 627 Министерства электротехнической промышленности. С 1946 г., работая в НИИ-627, профессор А.С. Займовский подключается к работам завода № 12 ПГУ, на котором должны были получать особо чистый уран для изготовления специальных изделий — урановых блочков для загрузки в первый промышленный уранграфитовый реактор, который строился на плутониевом комбинате в «Челябинске-40».

По предложению А.С. Займовского на заводе № 12 были установлены высококачественные печи АЯКС для промышленного рафинирования металла. В декабре 1947 г. его назначают начальником лаборатории № 13 в НИИ-9 (ВНИИНМ).

А.С. Займовский вместе с академиками А.А. Бочваром, И.И. Черняевым и профессором А.Н. Вольским стоял у истоков получения на Южном Урале (заводе «В» Комбината № 817) первого металлического плутония и изделий из его сплава для отечественной ядерной бомбы.

До конца жизни А.С. Займовский работал в ВНИИНМ — с конца 1952 г. возглавлял отдел металловедения и металлообработки, длительное время являлся заместителем директора института.

Автор ряда монографий по использованию различных материалов из урана и плутония в атомной промышленности, в качестве топлива для ядерной энергетики.

**ЗАРАПЕТЯН Зураб Петросович** (р. 1914) — руководитель первого уранодобывающего предприятия в СССР.

После окончания Закавказского индустриального техникума работал сначала электромонтером на заводе «Динамо» в Москве, а затем секретарем комитета комсомола в г. Дмитрове. В 1937 г. был направлен на предприятие НКВД в Норильск, где занимал различные должности на комбинате цветных металлов. Окончил четыре курса Всесоюзного заочного политехнического института (горный факультет). С января 1945 г. становится начальником предприятия (Рудоуправление № 11), на базе которого был создан уранодобывающий Комбинат № 6 НКВД в Таджикистане. После организации Спецкомитета комбинат был единственным горным предприятием ПГУ при СМ СССР. После организации Минсредмаша с 1953 по 1957 г. работал заместителем начальника главка и секретарем парткома Министерства геологии и охраны недр СССР. С августа 1958 г. З.П. Зарапетян становится директором Комбината № 3 в г. Навои

Бухарской области. При его активном участии была организована добыча урана и золота, построены прекрасные города Навои, Учкундук и Зарафшан.

До 10 июня 1971 г. З.П. Зарапетян руководил крупнейшим горнодобывающим комбинатом в г. Навои, а затем был переведен заместителем директора строившегося в г. Пахра Московской области Центрального института ядерных исследований.

**ЗАХАРЕНКОВ Александр Дмитриевич** (1921–1990) — заместитель министра среднего машиностроения, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий.

В 1942 г. окончил Московский институт химического машиностроения. В 1942–1946 гг. работал научным сотрудником НИИ-6 Наркомата боеприпасов. Основная научная и конструкторская деятельность связана с работой филиала Лаборатории № 2 (КБ-11), будущего научного центра в «Арзамасе-16» (ВНИИЭФ), и созданного позднее на Южном Урале другого института — разработчика ядерного оружия — ВНИИП. В этих центрах он прошел путь от научного сотрудника до заместителя главного конструктора КБ-11. В апреле 1947 г. группа Захаренкова первой в КБ-11 начала изучать ударную сжимаемость конструкционных материалов под действием взрыва химических веществ, технологичность их изготовления и использование как элементов сферического заряда. С этой группы и начиналось формирование коллектива ВНИИЭФ. Составление смесей взрывчатых химических веществ, изготовление из них деталей, проведение взрыва были главными направлениями работ, без отработки которых нельзя было создать ядерную бомбу. В 1966 г. А.Д. Захаренков становится главным конструктором ВНИИП, а с октября 1967 г. — заместителем министра среднего машиностроения.

**ЗВЕРЕВ Александр Дмитриевич** (1911–1986) — заместитель начальника 9-го управления НКВД, Герой Социалистического Труда (1962), лауреат Ленинской и Государственных премий.

В 1936 г. окончил Ленинградский военно-механический институт и до 1938 г. работал в Ленинграде на заводе № 174. В 1938 г. был направлен слушателем Центральной школы НКВД и до 1943 г. работал в Москве оперуполномоченным и начальником отдела НКВД. С 1943 по 1946 г. работал начальником управления НКВД Горьковской области. С 1946 г. подключен к работам, связанным с созданием атомной промышленности. В период с 1946 по 1949 г. является заместителем начальника 9-го управления НКВД (начальник А.П. Завенягин),



обеспечивая работу немецких специалистов во вновь созданных Институтах «А» и «Г» в Сухуми, а также Лабораториях «Б» и «В», на базе которых впоследствии были построены крупнейшие институты Министерства среднего машиностроения. В 1949 г. был переведен в ПГУ при Совете министров СССР. С 1949 по 1953 г. работал заместителем и начальником управления ПГУ, а после организации Минсредмаша с 1953 по 1986 г. главным инженером, заместителем начальника и начальником главка Минсредмаша.

А.Д. Зверев был также основным координатором работ в НИИ и КБ по созданию новых, более совершенных методов разделения изотопов. Вместе с И.К. Кикоиным являлся заместителем руководителя секции № 2 Научно-технического совета, а после В.А. Малышева бессменно возглавлял секцию НТС по разделению различных изотопов. А.Д. Зверев в течение многих лет возглавлял главк, где также отвечал за работы по плутониевой проблеме.

**ЗЕЛЬДОВИЧ Яков Борисович (1914–1987)** — физик-теоретик, академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

В 1931 г. начал работать в Институте химической физики АН СССР (ИХФАН). Научные исследования посвящены химической физике, теории горения, детонации ударных волн, физической химии. Будучи руководителем лаборатории физики горения ИХФАН, Я.Б. Зельдович совместно с Д.А. Франк-Каменецким разработал в 1938 г. теорию равномерного распространения пламени, в основу которой были положены законы химического превращения и процессы массопереноса. Это позволяло получать информацию о протекании химических реакций при высоких температурах и давлениях. В 1939 г. совместно с Ю.Б. Харитоном им были проведены расчеты, показывавшие возможность осуществления цепной ядерной реакции деления слабообогатенного урана-235 в смеси с графитом или тяжелым водородом. Позднее развил теорию гомогенного реактора на тепловых нейтронах и теорию резонансного поглощения нейтронов ядрами урана-238. После перехода в филиал Лаборатории № 2 (в КБ-11) в «Арзамасе-16» руководил теоретическим отделом по созданию ядерного оружия из полученных на предприятиях Урала делящихся материалов — плутония-239 и урана -235. В последние годы жизни основные работы посвящал ядерной физике, астрофизике и космологии.

Вклад Я.Б. Зельдовича в науку и создание ядерного оружия получил высокую оценку правительства.

**ЗЕРНОВ Павел Михайлович** (1905–1964) — директор КБ-11 с 1946 по 1950 г., генерал-лейтенант, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий.

В 1933 г. окончил МВТУ и был оставлен в аспирантуре. В 1937 г. защитил диссертацию кандидата технических наук. В 1938 г. был переведен главным инженером главка дизелестроения, а затем назначен начальником главка тракторной промышленности. В период с 1940 по 1942 г. работал председателем Госстандарта СССР. В годы войны П.М. Зернов был заместителем наркома танковой промышленности.

В 1946 г. был переведен в систему ПГУ и назначен директором филиала Лаборатории № 2 (поселок Саров Мордовской АССР), ставшего впоследствии КБ-11 («Арзамас-16»).

Под руководством П.М. Зернова формировался коллектив КБ, осуществлялось строительство лабораторных зданий, создавалась экспериментальная база, на которой велись все необходимые научно-исследовательские и конструкторские работы по подготовке первой отечественной ядерной бомбы.

В 1951 г. его перевели в аппарат ПГУ, где он возглавил подразделения, координировавшие работы по созданию новых образцов ядерного оружия.

Последние годы жизни Зернов работал заместителем министра среднего машиностроения.

**ЗЕФИРОВ Алексей Петрович** (1907–1979) — химик-неорганик и металлург, член-корреспондент Академии наук СССР, лауреат Ленинской премии.

В 1932 г. окончил Московский институт цветных металлов и золота. С 1932 по 1935 г. работал на разных должностях в тресте «Алтай-золото», затем в Московском институте цветных металлов и золота. В 1943–1946 гг., после работы в центральном аппарате наркомцветмета, являлся директором Государственного института редких металлов. В это время в Гиредмете были начаты работы по Атомному проекту и разработана технология получения первых образцов металлического урана. Основные научные исследования А.П. Зефирова связаны с химией и металлургией редких и благородных металлов. С 1946 г. работы А.П. Зефирова были посвящены реализации Атомного проекта. В 1946–1951 гг. он работал главным инженером главка в Минцветмете, отвечая за обеспечение материалами предприятий атомной промышленности. В 1951 г. А.П. Зефиров перешел работать в ПГУ (Минсредмаш), где до 1956 г. возглавлял научно-техническое управление, а затем был назначен директором Всесоюзного института химической технологии.

**ЗОЛОТУХА Савва Иванович** (1913—1990) — директор машиностроительного завода № 12 в г. Электросталь (1951—1959), лауреат Ленинской и Государственной премий.

Родился в Луганской области, учился в Химико-технологическом институте сначала в Украине, а в 1939 г. закончил Московский химико-технологический институт. Производственная деятельность с 1939 г. была связана с предприятиями наркомата боеприпасов, где он работал мастером цеха и начальником мастерских, начальником цеха, а в 1944—1945 гг. — главным инженером завода № 12. После передачи завода в систему ПГУ с 1951 по 1959 г. — главный технолог, а с 1959 по 1966 г. — главный инженер. В период с 1966 по 1979 г. С.И. Золотуха работал директором машиностроительного завода № 12 в г. Электросталь. Он активный участник создания на заводе целого ряда производств, обеспечивших, в частности, работу Комбината № 817 в «Челябинске-40» и Комбината № 813 в «Свердловске-44» исходной продукцией.

За участие в создании производства по выпуску тепловыделяющих элементов из обогащенного урана для ядерных реакторов атомных станций награжден рядом правительственных наград.

**ИОФФЕ Абрам Федорович** (1880—1960) — вице-президент Академии наук, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий.

В 1902 г. окончил Петербургский технологический институт. В 1903—1906 гг. работал в Мюнхенском университете в лаборатории Рентгена. С 1906 по 1948 г. его творческая деятельность связана с Петербургским политехническим институтом. По инициативе Иоффе в 1918 г. в Рентгенологическом и радиологическом институте создается физико-технический отдел, который в 1923 г. реорганизуется в Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ). До 1951 г. Иоффе являлся директором ЛФТИ, а с 1952 по 1955 г. возглавлял Лабораторию полупроводников АН СССР, преобразованную позднее в Институт полупроводников. Одновременно до 1960 г. работал директором Агрофизического института. В годы войны, с 1942 по 1945 г., был вице-президентом Академии наук.

Его основные научные труды посвящены физике твердого тела и общим вопросам физики. Большой вклад А.Ф. Иоффе внес в изучение свойств полупроводников: определил влияние незначительных примесей на электропроводность диэлектриков, разработал методы очистки кристаллов, работал над применением термо- и фотоэлектрических свойств полупроводников для преобразования тепловой

и световой энергии в электрическую. Крупнейший организатор науки, А.Ф. Иоффе создал большую школу физиков. В ЛФТИ начинали работу такие выдающиеся ученые, как П.Л. Капица, Н.Н. Семенов — будущие лауреаты Нобелевской премии, а также известные ученые в области ядерной физики и организаторы атомной науки и техники, под руководством которых было создано ядерное оружие (И.В. Курчатов, А.И. Алиханов, А.П. Александров, А.И. Лейпунский, Ю.Г. Харитон, К.Д. Синельников и др.).

Ленинградскому физико-техническому институту присвоено его имя.

**КАЛИСТОВ Анатолий Назарович** (р. 1910) — инженер-металлург, директор завода № 12 в г. Электросталь.

В 1935 г. в Свердловске окончил Уральский индустриальный институт и до 1940 г. работал инженером, начальником цеха и директором медеэлектролитного завода в Свердловске. С августа 1941 г. по апрель 1942 г. находился в Вятлаге Кировской области. С 1942 по 1946 г. работал в Свердловске и Первоуральске. После организации ПГУ с 1946 по 1951 г. являлся директором завода № 12 в г. Электросталь. На этом заводе было организовано первое в стране производство чистого металлического урана и изготовление из него изделий (урановых блоков) для их загрузки в промышленный ядерный реактор для наработки плутония.

За комплекс работ, связанных с реконструкцией завода и организацией производства урановых блоков, после взрыва плутониевой бомбы ему в октябре 1949 г. было присуждено звание Героя Социалистического Труда. В дальнейшем А.Н. Калистов с 1951 г. работал в Новосибирске директором завода № 250, обеспечивая атомную промышленность изделиями из урана и организовывая производство других материалов. Затем был вновь переведен директором завода № 12, где и работал до 1954 г. Впоследствии А.Н. Калистов длительное время работал председателем Центрального комитета профсоюза работников атомной промышленности. С 1986 г. на пенсии.

**КАПИЦА Петр Леонидович** (1894—1984) — крупнейший ученый-физик, академик, лауреат Нобелевской премии, дважды Герой Социалистического Труда (1945 и 1974), лауреат Сталинских премий I степени (1941 и 1943), награжден орденами и медалями.

Родился в Кронштадте в семье военного инженера, одного из строителей Кронштадтской крепости. В 1918 г. окончил Петроградский политехнический институт. Работал у академика А.Ф. Иоффе. В 1921 г.

с академиками А.Ф. Иоффе и А.Н. Крыловым поехал в научную командировку в Англию. Там был приглашен на работу в Кембридж в Кавендишскую лабораторию к Резерфорду, где работал до 1934 г. Во время пребывания в Англии занимался исследованием альфа- и бета-излучений, разработал метод получения сильных магнитных полей, а затем метод получения жидкого гелия. В 1923 г. получил в Кембриджском университете премию им. Дж. Максвелла и защитил диссертацию доктора философии Кембриджского университета. В 1929 г. был избран членом Лондонского королевского общества и членом-корреспондентом АН СССР. С 1930 г. являлся профессором Лондонского королевского общества и директором Мондовской лаборатории.

В 1934 г. вернулся в СССР, где началось строительство Института физических проблем с использованием уникального оборудования Мондовской лаборатории. С 1935 до 1946 г. был директором Института физических проблем. В этот период (в 1938 г.) Капица открыл явление сверхтекучести жидкого гелия. В 1943 г. он организовал и до 1946 г. возглавлял Главное управление кислородной промышленности при СНК СССР.

20 августа 1945 г. П.Л. Капица был введен в состав Специального комитета Государственного Комитета Обороны, призванного организовать атомную промышленность и создать ядерное оружие. В 1946 г. был отстранен от руководства ИФП АН СССР и восстановлен в должности директора в 1955 г.

П.Л. Капица — член 30 академий мира и научных обществ, почетный доктор 11 университетов; награжден медалями им. Фарадея, Франклина, М.В. Ломоносова, Бора, Резерфорда, Гельмгольца и других ученых.

**КАРПОВ Николай Борисович (1908–1966)** — первый заместитель начальника Второго главного управления при Совете министров СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии I степени.

После окончания в 1931 г. Горного института в Донбассе работал начальником угольных шахт в тресте Донецкуголь. В 1939–1940 гг. — управляющий треста Донецкуголь. С 1942 по 1947 г. работал в Кузбассе управляющим треста в г. Ленинск-Кузнецкий, а затем был переведен на Южный Урал. В 1947–1949 гг. — начальник комбината Челябинск-уголь.

В связи с быстрым развитием уранодобывающей промышленности в 1949 г. из системы ПГУ было выделено и организовано при Совете министров СССР новое Второе главное управление. Первым заместителем

руководителя ВГУ был назначен Н.Б. Карпов, он проработал там до 1953 г. С его участием строились новые уранодобывающие предприятия на Украине, в Средней Азии, Казахстане, на Урале и в Сибири.

После организации на базе ПГУ и ВГУ Министерства среднего машиностроения в течение длительного времени работал в Минсредмаше начальником 1-го главного управления, ответственного за добычу урана, тория, золота и других металлов для атомной промышленности. Награжден многими орденами и медалями.

**КАРПОВ Николай Фролович** (р. 1917) — Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных премий, заслуженный геолог России.

В 1940 г. окончил Ленинградский государственный университет. После службы в армии с 1946 по 1948 г. работал геологом, начальником отряда геологических партий Казахского геологического управления Министерства геологии СССР; с 1948 по 1956 г. — в Целиноградской области сначала главным инженером, а затем главным геологом Степной экспедиции 1-го ГГРУ в г. Макинске. В 1962 г. Н.Ф. Карпов становится начальником 1-го ГГРУ, руководителем этого главка он работал до 1979 г. С 1971 по 1979 г. являлся членом коллегии Министерства геологии. После реорганизации этого министерства в 1979 г. Н.Ф. Карпов становится начальником ВГО Министерства геологии СССР, а с 1987 по 1988 г. — генеральным директором Государственного производственного объединения по геолого-разведочным работам Мингеологии СССР. Н.Ф. Карпов награжден многими орденами и медалями.

**КАСАТКИН Андрей Георгиевич** (1903–1963) — заместитель министра химической промышленности, заместитель начальника ПГУ, лауреат Государственной премии.

Окончил в 1929 г. Московский химико-технологический институт. С 1933 по 1937 г. работал в тресте «Анилпроект» наркомхимпрома, с 1937 по 1945 г. — в наркомате химической промышленности. С 1939 г. — профессор Химико-технологического института, с 1942 по 1947 г. — заместитель наркома химической промышленности и одновременно постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. назначен заместителем начальника Первого главного управления (начальник Б.Л. Ванников). В 1949 г. был переведен в Государственный комитет по новой технике, а в 1951 г. становится заместителем председателя Комитета стандартов при Совете министров СССР.

Работая в ПГУ, А.Г. Касаткин возглавлял секцию научно-технического совета и внес важный вклад в разработку и обеспечение атомной промышленности необходимыми химическими материалами, включая

различные кислоты, гексафторид урана, тяжелую воду и целый ряд реагентов. Основные научные работы посвящены изучению массообменных процессов и аппаратов. Им разработаны методы расчета абсорбционных, ректификационных и экстракционных колонн, широко используемых в инженерной практике. А.Г. Касаткин создал первый в СССР вузовский учебник «Процессы и аппараты химической технологии». Девятое издание этой книги было опубликовано в 1973 г. Она переведена на многие иностранные языки. Награжден рядом орденов и медалей.

**КВАСКОВ Николай Федорович** (1904–1985) — начальник главка Минсредмаша, лауреат Ленинской и трижды Государственной премий.

В 1929 г. окончил рабфак в Тамбове, в 1932 г. учился в Московском институте цветных металлов и золота, был направлен на работу начальником цеха на комбинат «Сихали» (наркомцветмета) в Приморском крае. После окончания аспирантуры Московского института цветных металлов и золота работал при заводе № 171 НКВД контролером наркомата финансов СССР в Москве. С 1938 по 1945 г. — главный инженер и начальник Главного управления свинцово-цинковой промышленности наркомата цветной металлургии.

В 1945 г. был направлен на работу в ПГУ для организации атомной промышленности, где принимал участие в получении изделий из металлического урана, загружаемых в первый промышленный ядерный реактор для наработки плутония.

С 1953 по 1974 г. работал начальником производственного 3-го главного управления Минсредмаша. Под руководством Н.Ф. Кваскова сначала в ПГУ, а затем в Минсредмаше была проведена реконструкция завода № 12 в г. Электросталь, а также созданы подобные предприятия в России, на Украине, в Казахстане и Эстонии, в Новосибирске, Красноярске, Днепропетровске, Глазове.

Н.Ф. Квасков за большой вклад в развитие отрасли награжден многими правительственными наградами.

**КВАСНИКОВ Леонид Романович** (1905–1993). В 1922 г. окончил железнодорожное техническое училище и был направлен на работу в Москву, в паровозное дело Московской окружной железной дороги. В 1929 г. поступил в Химико-технологический институт им. Д.И. Менделеева. В 1935 г. поступил в аспирантуру Московского института химического машиностроения; подготовил диссертацию по вопросам усовершенствования условий производства снарядов. В 1938 г. был приглашен в ЦК, где получил направление на работу в НКВД. На свой

отказ получил разъяснение, что будет работать по специальности, «в плане новейших научных разработок».

В 1938 г. Н.Ф. Квасников был назначен заместителем начальника отдела научно-технической разведки, в 1939 г. — начальником.

**КИКОИН Исаак Кушелович (1908—1984)** — академик, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и шести Государственных премий.

В 1930 г. окончил Ленинградский политехнический институт и до 1937 г. работал лаборантом, научным сотрудником, заведующим лабораторией в ЛФТИ. В 1937 г. перевелся в Уральский филиал Академии наук СССР, где и работал до 1944 г. заведующим лабораторией в Институте физики металлов (г. Свердловск). В 1944 г. по инициативе И.В. Курчатова перешел в Лабораторию № 2.

Основные работы посвящены физике твердого тела, магнетизму и ядерной технике. Он стоял у истоков разработки газодиффузионного метода разделения изотопов урана. Усилиями больших коллективов ученых, конструкторов, работников промышленных предприятий с участием немецких специалистов, работавших тогда в СССР, под научным руководством Кикоина к 1950 г. была освоена технология получения высокообогащенного урана, который использовался для ядерного оружия и ядерной энергетики. Кикоин с 20 августа 1945 г. входил в состав Технического совета Спецкомитета, а с 1946 г. — в состав НТС ПГУ. После организации секции НТС № 2 (разделение изотопов урана) становится заместителем руководителя секции.

Успешно совмещал научную и преподавательскую деятельность. С 1944 г. возглавлял кафедру в Свердловском политехническом институте, был профессором МИФИ и с 1955 г. работал в МГУ им. М.В. Ломоносова. Автор целого ряда монографий и учебников.

В 1971 г. награжден золотой медалью им. И.В. Курчатова, а в 1979 г. ему была присуждена премия им. П.Н. Лебедева. Награжден многими орденами и медалями.

**КОМАРОВСКИЙ Александр Николаевич (1906—1973)** — начальник Главпромстроя НКВД СССР, генерал армии, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии, доктор технических наук, профессор.

После окончания в 1928 г. Московского института инженеров транспорта до 1938 г. работал в области проектирования и строительства гидротехнических сооружений, в том числе канала Москва—Волга и Куйбышевского гидроузла. С 1938 по 1941 г. — заместитель



наркома морского флота, а затем заместитель наркома Наркомстроя. В 1941–1942 гг. становится командующим 5-й саперной армией Южного и Юго-Западного фронтов, а с 1942 по 1944 г. работает начальником Челябинметаллургстроя НКВД СССР (г. Челябинск) и начальником управления Закавказметаллургстроя (г. Рустави). С 1944 г. становится руководителем Главпромстроя НКВД и до 1955 г. обеспечивает строительство основных объектов атомной промышленности на предприятиях ПГУ и Минсредмаша. С 1955 по 1963 г. — заместитель министра среднего машиностроения, а с 1963 г. — заместитель министра обороны по строительству.

А.Н. Комаровский являлся одним из основных руководителей строительства предприятий атомной промышленности. За обеспечение создания первой плутониевой бомбы в октябре 1949 г. ему было присуждено звание Героя Социалистического Труда. Награжден многими орденами и медалями. Автор ряда монографий, в том числе по строительству объектов атомной промышленности.

**КОНОБЕЕВСКИЙ Сергей Тихонович** (1890–1970) — крупнейший специалист в области радиационного материаловедения, член-корреспондент АН СССР.

Учился в Московском государственном университете (1908–1913) на физико-математическом факультете. Научная работа в основном проходила в Научно-исследовательском институте физики МГУ.

С 1931 г. руководит кафедрой рентгеноструктурного анализа МГУ. Его основные работы относятся к физике металлов, рентгенографии металлов, радиационному материаловедению. Одним из первых он начал изучать диаграммы состояния сплавов урана и плутония. Под научным руководством С.Т. Конобеевского в НИИ-9 (ВНИИНМ), Лаборатории № 2 (ЛИПАН), на других предприятиях и в институтах изучались закономерности радиационного формоизменения различных материалов, используемых в активных зонах ядерных реакторов. Его по праву считают отцом отечественного радиационного материаловедения. Награжден орденами и медалями. Ученики С.Т. Конобеевского работают в различных научных центрах страны.

**КРОТКОВ Вячеслав Владимирович** (р. 1932) — президент концерна «Атомредметзолото», вице-президент Академии горных наук Российской Федерации, председатель совета директоров АО «Севералмаз» (г. Архангельск).

В 1954 г. окончил Магнитогорский горно-металлургический институт. С 1954 по 1958 г. работал в акционерном обществе «Висмут» в ГДР,

затем, после возвращения в СССР, — на различных должностях в горнорудных и промышленных предприятиях министерства. С 1968 г. был начальником главного управления Министерства среднего машиностроения, ныне преобразованного в концерн «Атомредметзолото».

Имеет 35 изобретений и ряд публикаций по проблемам подземного выщелачивания, использования отходов производства и комплексной переработки руд. К сфере научных интересов относятся также нетрадиционные способы переработки полезных ископаемых.

Награжден орденами и медалями.

**КРУГЛОВ Аркадий Константинович** (р. 1926) — руководитель Научно-технического управления Министерства среднего машиностроения СССР, лауреат Государственной премии.

С 1940 г. начал работать на Кировском заводе в Ленинграде. В 1946 г. поступил в Ленинградский электротехнический институт им. Ульянова (Ленина). После окончания в 1951 г. специального электрофизического факультета был направлен на Комбинат № 817 («Челябинск-40»), где и работал на различных объектах до 1968 г.: сначала — на первом в стране промышленном уранграфитовом ядерном реакторе, а с 1955 г. начальником физической лаборатории № 5 ЦЗЛ комбината. Основная работа лаборатории была связана с совершенствованием различных режимов работы уранграфитовых и тяжеловодных реакторов, с исследованием надежности активных зон реакторов, уточнением наработки в ядерных реакторах различных изотопов и анализом их извлечения.

А.К. Круглов — участник проведения многочисленных исследований по определению критических масс различных растворов с плутонием и ураном и по обеспечению ядерной безопасности на объектах, работающих с делящимися материалами. За участие в разработке комплекса мероприятий по защите воздушного бассейна от радиационных выбросов предприятий комбината в 1980 г. ему была присуждена Государственная премия. В 1968 г. А.К. Круглов был переведен на работу в Научно-техническое управление Минсредмаша. Вначале работал начальником физико-технического отдела и заместителем начальника управления, а затем, до 1991 г., руководителем Научно-технического управления Минсредмаша. В 1972 г. окончил Институт управления народным хозяйством. В июне—июле 1986 г. принимал участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, был членом Правительственной комиссии. В настоящее время работает в ЦНИИАтоминформ. Автор вышедшей в 1994 г. книги «Как создавалась атомная промышленность в СССР».

**КУЗЬМЕНКО Василий Иванович** (1904—1972). В 1932 г. окончил Киевский горно-геологический институт по специальности «геология». С 1944 по 1948 г. работал начальником Украинского геологического управления в Киеве.

В связи с организацией уранодобывающей промышленности Кузьменко переводят в Москву в Комитет по делам геологии. В 1948 г. его назначают главным инженером 1-го ГГРУ, а в 1953 г., после создания Министерства среднего машиностроения СССР, — начальником 1-го ГГРУ, в этой должности он работал до 1962 г. С 1962 по 1970 г. В.И. Кузьменко работает первым заместителем министра геологии и охраны недр СССР. Под его руководством уточняются запасы урана и тория на территории СССР и стран Восточной Европы. С 1970 по 1972 г. являлся консультантом министра по работам, выполняемым 1-го ГГРУ. Вклад В.И. Кузьменко в создание уранодобывающей промышленности и ядерного щита нашей Родины трудно переоценить. Ему присуждена Ленинская премия, имеет много правительственных наград.

**КУРЧАТОВ Игорь Васильевич** (1903—1960) — научный руководитель Атомного проекта по созданию в СССР ядерного оружия, академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и четырежды лауреат Государственной премий.

В 1923 г. окончил Крымский университет. С 1925 по 1942 г. работал в Ленинградском физико-техническом институте, где вначале занимался физикой диэлектриков. После открытия в Англии в 1932 г. нейтрона переключается на изучение ядерной физики. Вместе с Л.И. Русиновым, Л.В. Мысовским и Б.В. Курчатовым в 1935 г. открывает явление ядерной изомерии у искусственно радиоактивного брома. Активно участвует в разработке высоковольтных установок в Харьковском физико-техническом институте и создании первого в СССР и Европе циклотрона в Радиевом институте, который был пущен в 1937 г. После открытия в Германии деления ядер урана сотрудниками ЛФТИ (Г.Н. Флёрв) и РИАН (К.А. Петржак) под руководством И.В. Курчатова было установлено спонтанное самопроизвольное деление ядер урана.

И.В. Курчатову принадлежит приоритет в предсказании того, что ядерную цепную реакцию взрывного типа можно осуществить не только на обогащенном, но и, существенно быстрее, на искусственном, нарабатываемом в ядерных реакторах плутонии. Он создает Лабораторию № 2 (будущий ЛИПАН), а после принятия Спецкомитетом и ПГУ при Совнаркомом СССР 20 августа 1945 г. решения об организации работ по Атомному проекту И.В. Курчатов возглавляет

работы по практическому осуществлению управляемой цепной ядерной реакции и вводу в декабре 1946 г. первого в СССР экспериментального уранграфитового реактора Ф-1. С 1946 г. он возглавляет филиал Лаборатории № 2 («Арзамас-16»), где должны разрабатываться первые образцы ядерных бомб. Кроме того, он руководит созданным на Южном Урале (в «Челябинске-40») плутониевым комбинатом для наработки и получения изделий из плутония. Плутоний был наработан в I квартале 1949 г., из него на комбинате был сделан плутониевый заряд, а 29 августа 1949 г. по разработкам филиала Лаборатории № 2 (КБ-11) на Семипалатинском полигоне был осуществлен ядерный взрыв.

Под руководством И.В. Курчатова в 1954 г. в г. Обнинске был осуществлен пуск первой атомной электростанции.

Президиум Академии наук учредил золотую медаль им. И.В. Курчатова, его имя носит Институт атомной энергии.

**ЛЕЙПУНСКИЙ Александр Ильич** (1903–1972) — заместитель по научной работе начальника 9-го управления НКВД, позднее — научный руководитель физико-энергетического института в г. Обнинске, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии.

В 1926 г. окончил физико-механический факультет Ленинградского политехнического института. Начал работать в отделе электронной химии Ленинградского физико-технического института у Н.Н. Семенова. С 1929 по 1941 г. трудится в Харьковском физико-техническом институте, а с 1934 по 1937 г. становится его директором. С 1932 г. совместно с А.К. Вальтером, К.Д. Синельниковым и Г.Д. Латышевым впервые в СССР осуществил расщепление ядра лития искусственно ускоренными протонами. В 1936 г. дал первое косвенное подтверждение гипотезы нейтрино на основе измерений энергии ядер отдачи при бета-распаде. В 1939 г. Лейпунский предсказал ядерную цепную реакцию. В 1934 г. его избирают академиком Академии наук Украинской ССР. С 1944 по 1949 г. он работал в Киеве директором Института физики АН СССР.

В 1946–1948 гг. А.И. Лейпунский пришел к идее создавать ядерные реакторы на быстрых нейтронах, используя в них в качестве теплоносителей жидкие металлы. Тогда же показал возможность получения в таких реакторах расширенного воспроизводства ядерного топлива. Под его научным руководством в Физико-энергетическом институте в г. Обнинске Калужской области были построены исследовательские реакторы БР-1 и БР-5, а в Научно-исследовательском институте атомных реакторов (Ульяновская область) экспериментальный реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем БР-50.

**МАЛЫШЕВ Вячеслав Александрович** (1902–1957) — крупнейший инженер-машиностроитель, заместитель Председателя Совнаркома, а также СМ СССР, генерал-лейтенант инженерно-танковой службы, министр среднего машиностроения, Герой Социалистического Труда, дважды лауреат Государственной премии.

После учебы сначала в высшем железнодорожном училище, а затем в МВТУ работал на Коломенском паровозостроительном заводе, где прошел путь от машиниста до директора завода. В 1939 г. был назначен наркомом тяжелого машиностроения. После разделения НКТП в 1940 г. В.А. Малышева назначают наркомом среднего машиностроения и заместителем Председателя Совнаркома СССР. В годы войны он был наркомом танковой промышленности. В 1944 г. ему были присвоены звания Героя Социалистического Труда и генерал-лейтенанта инженерно-танковой службы. В октябре 1945 г. он становится наркомом транспортного машиностроения.

С началом работ по Атомному проекту В.А. Малышева подключают к руководству созданием новой отрасли промышленности. С декабря 1945 г. он входит в состав Технического совета Спецкомитета ГКО, а с апреля 1946 г. — в НТС ПГУ. Возглавляя в указанном совете секцию по обогащению урана-235 диффузионным методом, он обеспечивает координацию и контроль за работой НИИ, КБ машиностроительных и других предприятий страны, участвовавших в создании промышленного производства высокообогащенного урана-235.

Кроме организации работ по получению урана-235 В.А. Малышев (в 1950–1953 гг. как министр судостроительной промышленности) занимается созданием атомного подводного флота.

За развитие машиностроения в стране, пуск в «Свердловске-44» (г. Верх-Нейвинск) завода Комбината № 813 и получение на нем урана-235 75%-ного обогащения, а затем за серийный выпуск урана 90%-ного обогащения награжден Сталинскими премиями.

В 1953 г. после ликвидации Спецкомитета на базе объединенных Первого, Второго, Третьего главных управлений при Совете министров СССР создается Министерство среднего машиностроения СССР. Его первым министром назначается В.А. Малышев. 12 августа 1953 г. министр В.А. Малышев возглавлял Государственную комиссию по проведению первого в СССР испытания термоядерного оружия.

**МЕРКИН Владимир Иосифович** (р. 1914) — руководитель сектора № 6 Лаборатории № 2, четырежды лауреат Государственной премии, доктор технических наук.

После окончания Московского института химического машиностроения и службы в армии был направлен в Лабораторию № 2, стоял у истоков ее организации. В Лаборатории № 2, руководя сектором, обеспечивавшим технологические разработки новых агрегатов, участвовал в различных работах, связанных с созданием ядерного оружия. Был активнейшим создателем промышленного уранграфитового реактора, построенного в 1948 г. в «Челябинске-40».

Вначале В.И. Меркин был главным технологом разработки проекта реактора, выполненного НИИхиммашем и Лабораторией № 2, а затем на плутониевом комбинате был назначен главным инженером указанного ядерного реактора.

В тяжелейших условиях пускового периода в 1948–1949 гг. в аварийных режимах эксплуатации на реакторе были наработаны количества плутония, необходимые для первой ядерной бомбы.

После вывода промышленного реактора на стационарный режим В.И. Меркин непрерывно работает в ИАЭ им. И.В. Курчатова. Он участник создания целого ряда установок, используемых в атомной промышленности. Имеет правительственные награды.

**МЕШИК Павел Яковлевич (1910–1953)** — заместитель руководителя ПГУ при Совнаркомех СССР, генерал-лейтенант.

После окончания Центральной школы НКВД работал с 1932 по 1941 г. в аппарате НКВД. В 1941 г. был назначен наркомом НКВД Украины, а затем по 1943 г. работал в Москве руководителем Экономического управления под руководством Л.П. Берия. С 1943 по 1945 г. — заместитель начальника Главного управления контрразведки (Смерш). В 1945 г. постановлением ГКО от 20 августа был назначен в ПГУ заместителем Б.Л. Ванникова и занимался формированием кадров аппарата ПГУ и всех предприятий и строек.

В системе ПГУ П.Я. Мешик отвечал за обеспечение охраны и режима секретности всех промышленных объектов, НИИ и КБ, работавших над созданием ядерного оружия. Он был организатором создания в 1946–1953 гг. закрытых зон, городов и поселков и режима проживающих в них работников атомной промышленности и привлеченных из других ведомств. Под его руководством строились и укомплектовывались оборудованием и эксплуатационным персоналом все объекты и службы противопожарной безопасности. Был участником испытания первой ядерной бомбы в августе 1949 г. Постановлением Правительства от 8 декабря 1951 г. ему была присуждена Сталинская премия. В конце 1953 г. на основании решения Верховного суда СССР вместе с Л.П. Берия был расстрелян.

**МЕШКОВ Александр Григорьевич** (1927–1994) — участник работ по получению плутония и трития на промышленных реакторах, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

Трудовую деятельность начал в 1948 г., работая сменным инженером КИПиА на первом промышленном уранграфитовом реакторе в «Челябинске-40». После ввода в 1951 г. в эксплуатацию на комбинате нового реактора «АИ», предназначенного для наработки основного термоядерного топлива, тяжелого изотопа водорода—трития, переведен на этот реактор. Здесь он прошел путь до заместителя главного инженера. За освоение производства наработки и выделения из облученных литиевых блоков трития после испытания термоядерного оружия вместе с большой группой ученых и инженеров различных организаций был удостоен Сталинской премии. Как опытный специалист, участник пуска реакторов и ликвидации последствий аварийных ситуаций на реакторах «А» и «АИ», А.Г. Мешков впоследствии переводится сначала в «Томск-7» (Комбинат № 816), а затем в «Красноярск-26» (Комбинат № 815), где были построены новые, большей мощности уранграфитовые реакторы, ставшие основой Сибирской атомной станции.

В течение длительного времени в «Красноярске-26» А.Г. Мешков сначала работает главным инженером, а затем директором комбината. С начала 1980-х годов переводится в центральный аппарат Минсредмаша на должность начальника главка.

В последние годы жизни А.Г. Мешков работал первым заместителем министра среднего машиностроения, директором завода № 12 в г. Электросталь, а после реорганизации Минсредмаша был назначен заместителем министра Минатома России. С первого дня после аварии 26 апреля 1986 г. на Чернобыльской АЭС А.Г. Мешков являлся членом Правительственной комиссии по выяснению причин аварии и разработке мероприятий по ликвидации ее последствий.

**МЕЩЕРЯКОВ Михаил Григорьевич** (1910–1994) — участник испытания первой советской ядерной бомбы и в 1946 г. — двух ядерных бомб в США, член-корреспондент АН СССР, дважды лауреат Государственной премии.

В 1936 г. окончил Ленинградский университет. С 1936 по 1941 г. работал в Радиевом институте Академии наук, где с 1940 г. возглавлял циклотронную лабораторию. В качестве советского представителя, научного эксперта Министерства иностранных дел СССР присутствовал в 1946 г. на испытаниях на атолле Бикини двух американских ядерных бомб.

С 1947 г. — заместитель начальника Лаборатории № 2 (ЛИПАН), возглавлял отдел разработки специального ускорителя заряженных частиц. С 1953 г. — профессор МГУ, а до 1956 г. являлся директором Института ядерных проблем АН СССР. С 1956 г. работал в Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна), где с 1966 г. был директором лаборатории вычислительной техники и автоматизации.

Основные работы М.Г. Мещерякова посвящены ядерной физике, ускорительной технике и физике элементарных частиц.

**МИШЕНКОВ Григорий Васильевич** (1907–1965) — главный инженер, директор Комбината № 817, Герой Социалистического Труда, трижды лауреат Государственной премии.

После окончания в 1930 г. Одесского химического института работал на химическом заводе в г. Донецке, где прошел путь от сменного мастера до заместителя главного инженера, а в 1937 г. был переведен в г. Горловка заместителем главного инженера азотно-тукового завода. В 1939 г. назначен главным инженером Кемеровского азотно-тукового завода. С 1941 по 1948 г. работает главным инженером Березниковского химического комбината.

На работу в атомную промышленность Г.В. Мишенков переведен в 1948 г. на должность заместителя главного инженера Комбината № 817 в «Челябинске-40». С конца 1949 по 1957 г. — главный инженер, с 1957 по 1960 г. — директор комбината, а с 1960 по 1965 г. — главный инженер 4-го управления Минсредмаша.

Г.В. Мишенков внес большой вклад в подготовку пуска заводов «Б» и «В» Комбината № 817 и совершенствование радиохимического и химико-металлургических производств, обеспечивших получение плутония. Под его руководством совершенствовались технологические процессы получения гексафторида урана и многих радиоактивных изотопов, выпускаемых в отрасли.

За участие в создании первой ядерной бомбы постановлением правительства от 29 октября 1949 г. Г.В. Мишенкову была присуждена Сталинская премия I степени.

**МОРОХОВ Игорь Дмитриевич** (р. 1919) — заместитель министра среднего машиностроения, лауреат Ленинской и Государственной премий.

В 1942 г. окончил Московский авиационный институт. До 1948 г. работал в Москве на заводе № 41 Министерства авиационной промышленности. В 1948 г. был направлен в «Свердловск-44» на Среднеуральский машиностроительный завод, предназначенный для произ-



водства высокообогащенного урана-235, где прошел путь от диспетчера цеха до начальника производства завода. В 1954–1955 гг. — главный инженер Ангарского электролизного химического комбината, затем — главный инженер завода в «Свердловске-44», а до 1960 г. — директор завода.

В 1960–1965 гг. И.Д. Морохов работает первым заместителем председателя Государственного комитета по использованию атомной энергии а впоследствии — начальником Управления по международным связям и выставкам. Был членом коллегии Министерства среднего машиностроения. В 1971–1980 гг. — заместитель министра среднего машиностроения. И.Д. Морохов принимал активное участие в работе по получению высокообогащенного урана-235, используемого в ядерном оружии и ядерной энергетике. Им много сделано для развития экспериментальной базы НИИ и КБ отрасли. С его участием были изданы книги «Хиросима», «А-бомба», «Ультрадисперсные металлические среды». Награжден орденами и медалями.

**МУЗРУКОВ Борис Глебович** (1904–1979) — директор Уральского завода тяжелого машиностроения, директор Комбината № 817, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Сталинской премий.

После окончания Ленинградского технологического института с 1929 по 1939 г. работал на Кировском заводе наркомата тяжелого машиностроения в Ленинграде, пройдя путь от инженера до главного металлурга завода. С 1939 по 1947 г. работал в Свердловске директором крупнейшего в стране Уральского машиностроительного завода Министерства тяжелого машиностроения. После начала строительства плутониевого комбината в «Челябинске-40» для обеспечения надежной работы промышленных реакторов, радиохимического, металлургического и металлообрабатывающего производства изделий из плутония и урана-235 Музруков был назначен директором Комбината № 817, где и трудился с 1947 по 1953 г.

После организации в 1953 г. Министерства среднего машиностроения его переводят на должность начальника ведущего главка (4-го ГУ), обеспечивавшего производство плутония и урана-235. В 1955 г. назначают директором ВНИИ экспериментальной физики в «Арзамас-16».

Награжден многими орденами и медалями.

**МЫСОВСКИЙ Лев Владимирович** (1888–1939) — заведующий физическим отделом РИАН, руководитель работ по созданию первого в Европе и Азии циклотрона.

В 1914 г. окончил Петербургский университет и был оставлен на кафедре. С 1918 по 1922 г. работал в Рентгенологическом и радиологическом институте. С 1922 по 1939 г. возглавлял физический отдел Радиевого института. Под его руководством в РИАН была создана первая в СССР установка для получения радона, и в течение ряда лет эманационная лаборатория института с этой установки передавала радон для различных научно-исследовательских и медицинских организаций. После открытия в 1932 г. нейтрона радон использовался для получения источников нейтронов (Rn-Be). В 1932—1937 гг. под руководством Л.В. Мысовского в физическом отделе института был создан первый в СССР и Европе ускоритель ионов — циклотрон, на котором в марте — июне 1937 г. получили первый пучок ускоренных протонов с энергией 3,2 МэВ.

Источники нейтронов, изготовленные РИАН, и исследования, проводимые на ускоренных частицах циклотрона, привлекали к этим работам многих физиков из различных институтов Ленинграда.

В декабре 1932 г. при организации в ЛФТИ под руководством А.Ф. Иоффе группы по ядерной физике (заместитель начальника группы И.В. Курчатов) ее научным консультантом стал Л.В. Мысовский. В физическом отделе РИАН первыми осваивали работу на ускорителе И.В. Курчатов, А.И. Алиханов, М.Г. Мещеряков, В.П. Желепов, С.Н. Вернов, Н.А. Добротин, И.И. Гуревич и др.

К крупнейшим работам Л.В. Мысовского также следует отнести обнаружение в 1934 г. в составе космических лучей нейтронов. Разработанные под его руководством методики измерения различного вида излучений были широко использованы при организации отдельных производств атомной промышленности.

**НЕГИН Евгений Аркадьевич** (р. 1921) — главный конструктор ВНИИЭФ, генерал-лейтенант, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

После окончания института до 1948 г. работал в Военно-воздушной академии им. Жуковского. Капитан Е.А. Негин начал работать в филиале Лаборатории № 2 (КБ-11) с 19 апреля 1949 г. Здесь он прошел путь от капитана до генерал-лейтенанта, от рядового конструктора до академика (1979), главного конструктора, директора крупнейшего научного федерального центра России, называемого теперь ВНИИЭФ. Основная научная деятельность Е.А. Негина связана с газовой динамикой. Активный участник создания атомного и термоядерного оружия, он много сделал для развития в стране вычислительной техники, современных приборных комплексов и оснащения

ими «своего» крупнейшего в стране вычислительного центра и испытательных стендов.

Е.А. Негин внес большой вклад в создание современного ядерного оружия. Он является участником многочисленных испытаний различных видов ядерных и термоядерных бомб на полигонах. В настоящее время возглавляет лабораторию исторических исследований Российского федерального центра Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики.

**НИКИТИН Борис Александрович** (1906–1952) — руководитель пуска первого радиохимического завода, член-корреспондент АН СССР, лауреат Государственной премии.

После окончания Ленинградского университета в 1927 г. работал в Радиевом институте. Его научные исследования относятся к радиохимии, химии благородных газов и геохимии. Установил, что закон распределения растворенного вещества может быть применен к системам «газ — твердое вещество» (закон Никитина). Им был получен целый ряд молекулярных соединений инертных газов и разработан химический метод разделения их молекулярных соединений. Б.А. Никитин активно участвовал в работах по распределению радия в пластовых водах и гелия в природных газах различных месторождений СССР, что способствовало поискам месторождений урана.

Под его руководством на Комбинате № 817 в «Челябинске-40» работала бригада ученых разных институтов, с помощью которой был осуществлен в конце 1948 г. пуск первого в стране радиохимического завода. Из облученных нейтронами в промышленном реакторе урановых блоков на этом заводе было выделено в начале 1949 г. необходимое для ядерной бомбы количество плутония и обеспечена технология его очистки от продуктов деления урана-235 и плутония-239. Б.А. Никитин является участником испытания первой плутониевой бомбы, осуществленного 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне.

С 1950 по 1952 г. работал директором РИАН.

**НИКИФОРОВ Александр Сергеевич** (1926–1991) — главный инженер Комбината № 817, директор ВНИИНМ, академик, Герой Социалистического Труда, дважды лауреат Государственных премий.

В 1948 г. окончил Московский институт стали и сплавов и был направлен в «Челябинск-40» на подготовленный к пуску химико-металлургический завод «В». На этом заводе участвовал в течение двух лет в работах по получению металлического плутония. В 1951 г. был переведен начальником цеха, где отрабатывалась технология получения

третия. Впоследствии, с 1955 по 1960 г., работал директором изотопного завода № 45, а затем сначала заместителем главного инженера комбината, а с 1958 г. — главным инженером.

После перевода в Москву и непродолжительной работы в аппарате Минсредмаша был назначен во Всесоюзный научно-исследовательском институт неорганических материалов сначала заместителем, а с 1984 по 1991 г. его директором.

Основные научные работы относятся к технологии получения искусственных элементов, технологии регенерации отработанного ядерного топлива, обезвреживанию радиоактивных отходов, разработке источников радиоактивных излучений.

**НИКОЛЬСКИЙ Борис Петрович (1900–1990)** — крупнейший радиохимик, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, дважды лауреат Государственной премии.

В 1925 г. окончил Ленинградский университет, где в дальнейшем и работал (с 1939 г. — профессор). Одновременно с 1946 г. в Радиевом институте активно участвует в разработке радиохимической технологии для выделения плутония из облученных в ядерных реакторах урановых изделий. Основные научные работы связаны с исследованием процессов обмена ионов между водными растворами и различными твердыми системами. В 1932 г. разработал потенциометрический метод титрования, в 1932–1937 гг. предложил ионообменную теорию стеклянного электрода, которую позднее подтвердил экспериментально.

Все последующие годы Б.П. Никольский совершенствовал технологию радиохимического производства на Комбинате № 817 и других предприятиях. С 1980 г. Б.П. Никольский является главным редактором журнала «Радиохимия».

**ОВЧИННИКОВ Федор Яковлевич (1925–1994)** — участник пуска первого промышленного реактора, главный инженер, а затем директор завода № 156 Комбината № 817.

После окончания Московского энергетического института с 1948 г. работал сменным инженером-энергетиком на первом промышленном ядерном уранграфитовом реакторе, строившемся для наработки плутония в «Челябинске-40». На этом объекте Ф.Я. Овчинников прошел путь до главного инженера, а затем стал директором завода, объединившего три ядерных реактора различного назначения и объект для выделения специальных изотопов. С его участием выполнялись работы по ликвидации аварийных ситуаций на первом ядерном реакторе

и в 1956 г. осуществлялись, впервые в мире, разборка и восстановление части графитовой кладки реактора «АИ», на котором с конца 1951 г. нарабатывался для термоядерного оружия сверхтяжелый изотоп водорода — тритий.

В 1963 г. Ф.Я. Овчинников был переведен на должность директора Ново-Воронежской АЭС, где и работал до конца 1980 г. За успешную эксплуатацию АЭС ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. В 1980 г. он был назначен заместителем министра энергетики, а в 1983 г. переведен на должность генерального директора международного хозяйственного объединения «Интератомэнерго», которое координировало деятельность стран — членов СЭВ по развитию атомного машиностроения, освоению энергоблоков с реакторами ВВЭР, созданию единой нормативно-технической базы в целях повышения качества оборудования.

**ПЕРВУХИН Михаил Георгиевич (1904–1978)** — заместитель Председателя СНК СССР, руководитель ряда отраслей промышленности, один из первых организаторов атомной индустрии.

После окончания Института народного хозяйства им. Г.В. Плеханова работал в системе энергетики, а с 1937 г. — главным инженером Мосэнерго. С 1938 г. — заместитель наркома тяжелой промышленности, а после разделения НКТП, с начала 1939 г., — нарком электростанций и электропромышленности. С апреля 1940 г. являлся заместителем Председателя Совнаркома.

Стоял у истоков организации атомной промышленности и в течение 1942–1945 гг. был высшим административным руководителем при создании Лаборатории № 2, НИИ-9, Лаборатории № 3, а также организации первых работ по Атомному проекту в Гиредмете, РИАН, в других академических и отраслевых институтах, на первых промышленных предприятиях. Постановлением Государственного Комитета Обороны от 20 августа 1945 г. заместитель Председателя Совнаркома М.Г. Первухин вводится в состав Специального комитета для быстрого обеспечения работ по созданию отечественного ядерного оружия.

С 27 декабря 1945 г. он возглавляет Технический совет Спецкомитета, а затем после организации ПГУ активно участвует в обеспечении необходимыми материалами строителей первых уранграфитовых и урантяжеловодных ядерных реакторов и создании первого диффузионного завода, обеспечившего получение урана-235. М.Г. Первухин — участник испытаний первой ядерной бомбы. В 1946 г. он стал министром химической промышленности, отвечал за обеспечение

работы первых предприятий атомной промышленности тяжелой водой, гексафторидом урана и многими химическими реагентами.

За организацию работ по созданию первой в СССР плутониевой бомбы и успешному ее испытанию в 1949 г. М.Г. Первухину присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В 1955 г. его назначают первым заместителем Председателя Совета министров. Одновременно в течение 1957 г. является министром среднего машиностроения. После 1958 г. работает в Госплане СССР и в других организациях.

**ПЕТРЖАК Константин Антонович** (р. 1907) — крупнейший физик-радиолог, дважды лауреат Государственной премии.

Научная и преподавательская деятельность связана с Радиевым и Ленинградским технологическим институтами. В 1940 г. он и Г.Н. Флёр-ров открыли явление спонтанного деления урана и определили период полураспада этого деления. Работая под руководством В.Г. Хлопина, проводил исследования, связанные с определением сечения деления в зависимости от кинетической энергии нейтронов, что и привело к спонтанному делению ядер. С его участием проводились работы по изучению взаимодействия продуктов деления с веществом, определению пробегов, удельных потерь энергии на ионизацию, изучалось массовое распределение осколков деления.

К.А. Петржак принимал участие в разработке различных методов контроля за технологическими процессами в радиохимии, в изучении процесса деления ядер. Под его руководством сотрудники РИАН, используя ионизационные методы, провели точные измерения периодов спонтанного деления плутония, америция и кюрия. По мере получения и радиохимической очистки изотопов тяжелых элементов были измерены сечения деления плутония, америция, а также изотопов кюрия и др.

К.А. Петржак до настоящего времени работает в Радиевом институте. Награжден орденами и медалями.

**ПЕТРОСЬЯНЦ Андраник Мелконович** (р. 1906) — заместитель начальника ПГУ, директор Комбината № 813, председатель Государственного комитета по использованию атомной энергии.

В 1933 г. после окончания Уральского политехнического института начал инженерную деятельность на Уральском заводе тяжелого машиностроения им. С. Орджоникидзе, где прошел путь до главного инженера завода. В 1935 г. был направлен в трехмесячную научно-техническую командировку в Германию. В 1939 г. назначен членом

коллегии и заместителем наркома тяжелого машиностроения. В 1940 г. становится первым заместителем наркома станкостроительной промышленности. С октября 1941 г. — заместитель наркома танковой промышленности. С 1943 г. работает в Государственном Комитете Обороны СССР (по танковой промышленности). В конце 1946 г. назначен заместителем начальника ПГУ при СНК СССР. В ПГУ занимался сооружением и вводом заводов № 813 и 418 по диффузионному и электромагнитному разделению изотопов урана-235. В 1962 г. был назначен председателем Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР. Работу в ГКАЭ СССР он сочетал с большой педагогической, научной и литературной деятельностью, член Союза журналистов.

А.М. Петросьянц — Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии, академик, действительный член трех академий наук, доктор наук Университета в Гренобле (Франция), генерал-майор инженерно-танковой службы. Награжден многими высшими орденами и медалями, включая орден Кутузова I степени. Лауреат Чехословацкой академии наук, награжден большой золотой медалью «За заслуги в развитии физических наук», лауреат Академии наук Болгарии, Академии наук Республики Куба.

Академик А.М. Петросьянц неоднократно был руководителем делегаций ученых-ядерщиков, представляя нашу страну за рубежом, а также в течение многих лет руководителем делегаций СССР в переговорах с США и Англией по прекращению испытаний ядерного оружия и сопредседателем ряда международных комиссий по ядерной энергии.

Автор многих статей, книг и монографий по проблемам атомной энергии и энергетики. Его книги переведены и изданы в одиннадцати странах мира. В 1993 г. вышла его новая книга, описывающая историю освоения новой техники в нашей стране.

**ПОЗДНЯКОВ Борис Сергеевич (1903–1980)** — инженер-машиностроитель, ученый секретарь НТС ПГУ, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии.

В 1928 г. окончил Ленинградский политехнический институт. С 1929 по 1933 г. работал на Коломенском паровозостроительном заводе, где прошел путь от инженера-конструктора до главного конструктора, заместителя главного инженера. В 1939–1945 гг. являлся членом коллегии и председателем Технического совета НКТМ.

После создания в августе 1945 г. Специального комитета и ПГУ работал сначала ученым секретарем Технического совета Спецкомитета, а затем ученым секретарем НТС ПГУ.

После организации Минсредмаша в период с 1953 по 1960 г. был начальником Управления энергетического оборудования, руководителем Научно-технического управления. В 1960 г. его назначили членом коллегии Минсредмаша и руководителем НТУ. Впоследствии работал ученым секретарем НТС.

Последние годы жизни Б.С. Поздняков был главным редактором закрытой монографии (многотомной) по истории развития отрасли, подготовленной группой специалистов.

**ПОМЕРАНЧУК Исаак Яковлевич (1913–1966)** — крупнейший физик-теоретик, академик, лауреат Государственных премий.

В 1936 г. окончил Ленинградский политехнический институт. Работал в Харьковском физико-техническом институте, в 1940–1943 гг. — в Физическом институте АН СССР, а в 1946–1949 гг. — в Лаборатории № 2 (ЛИПАН). После создания Лаборатории № 3 (ИТЭФ) был назначен руководителем ее теоретического отдела. Его основные работы связаны с ядерной физикой, физикой элементарных частиц, теорией ядерных реакторов, физикой твердого тела.

Работая в ЛИПАН и ИТЭФ, внес значительный вклад в создание советских ядерных реакторов. Вместе с В.С. Фурсовым, И.И. Гуревичем, А.Д. Галаниным и др. разработал теорию резонансного поглощения нейтронов в гетерогенных системах, теорию экспоненциальных экспериментов по определению критических масс, исследовал процессы размножения нейтронов при их замедлении. Он вывел формулу для критического размера реактора.

В 1953 г. его избирают членом-корреспондентом АН СССР. Совместно с Л.Д. Ландау в 1937 г. разработал теорию электропроводности металлов при низких температурах, а вместе с А.И. Ахиезером построил теорию неупругого рассеяния нейтронов в кристаллах.

Последние годы работал профессором Московского инженерно-физического института.

**РОДИОНОВ Михаил Петрович (1904–1976)** — главный инженер Комбината № 813, директор Физико-энергетического института, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий.

В 1930 г. окончил Уральский политехнический институт. До 1932 г. работал инженером Уралмашстроя, а с 1932 по 1946 г. — начальником цеха и главным энергетиком Уральского машиностроительного завода. В октябре 1946 г. был переведен в Верх-Нейвинск на предприятие, которое строилось для получения газодиффузионным методом высокообогащенного урана-235 для создания ядерного оружия. На этом



предприятия (Комбинат № 813, «Свердловск-44») он работал сначала главным инженером, а с 14 марта 1955 г. — директором. За получение урана-235 90%-ного обогащения постановлением правительства от 6 декабря 1951 г. ему была присуждена Сталинская премия I степени.

В период с 1957 по 1960 г. М.П. Родионов работал в «Томске-7» директором Комбината № 816, а с 1960 по 1968 г. — директором Физико-энергетического института в Обнинске.

За большой личный вклад в развитие атомной промышленности награжден орденами и медалями.

**РАТНЕР Александр Петрович (1906–1956)** — крупнейший радиохимик, участник пуска и научный руководитель начального периода работы первого радиохимического завода. Ученик академика В.Г. Хлопина.

После окончания Ленинградского университета был профессором кафедры и одновременно работал в Радиевом институте. С участием А.П. Ратнера в результате изучения многих систем, образующих истинные смешанные кристаллы, были установлены основные закономерности распределения микроколичеств изоморфного вещества между твердой кристаллической и жидкой фазами. (Закон распределения изоморфного вещества между кристаллами и насыщенным раствором получил название закона Хлопина.) Им теоретически обработан огромный экспериментальный материал в подтверждение установленного закона.

А.П. Ратнер принимал большое участие в изучении химических свойств плутония и нептуния, адсорбции радиоэлементов, занимался разработкой технологии выделения плутония и очистки его от примесей урана и продуктов деления. А.П. Ратнер в течение нескольких лет (1949–1951) являлся научным руководителем Радиохимического завода.

За обеспечение первой ядерной бомбы плутонием А.П. Ратнеру в октябре 1949 г. была присуждена Сталинская премия I степени.

**РЕШЕТНИКОВ Федор Григорьевич (р. 1919)** — заместитель директора ВНИИНМ, член-корреспондент АН СССР, академик РАН.

В 1941 г. окончил Московский институт цветных металлов и золота, а в 1944 г. — Артиллерийскую академию. В конце войны работал на заводе, а с 1946 г. — в НИИ-9 (Всесоюзном институте неорганических материалов). А.Н. Вольский принимал активное участие в получении первых микрограммов плутония в институте. С 1949 г. занимался разработкой технологий на химико-металлургическом заводе «В»

при Комбинате № 817. Работал также над совершенствованием оборудования по металлургии урана на серийном заводе № 12 в г. Электросталь.

Основные научные исследования Ф.Г. Решетникова посвящены разработке технологии и физико-химических основ процессов получения редких и радиоактивных элементов и сплавов, а также ядерного топлива, используемого в ядерных реакторах различного назначения.

Научные заслуги Ф.Г. Решетникова высоко оценены: в 1951 г. ему присуждена Сталинская, а в 1975 г. — Государственная премии. В 1974 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

В настоящее время является руководителем секции научно-технического совета Минатома России.

**САВИН Анатолий Иванович** (р. 1920) — генеральный директор ЦНПО «Камета», академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и четырежды Государственной премий.

В годы войны работал на Горьковском машиностроительном заводе № 92 (директор А.С. Елян). В 1946 г. был главным конструктором артиллерийского производства этого завода. Вместе с членом-корреспондентом АН СССР И.Н. Вознесенским в 1946 г. приступил к подготовке на заводе № 92 серийного выпуска машин для завода в «Свердловске-44», строившегося для получения высокообогащенного урана-235 диффузионным методом. Впоследствии (1951) являлся главным конструктором ОКБ завода № 92.

ОКБ завода № 92, руководимое А.С. Еляном и А.И. Савиным, вело большие работы по созданию различных видов оборудования для создававшихся на Южном Урале в «Челябинске-40» предприятий и первых промышленных уранграфитового и тяжеловодных реакторов — наработчиков плутония. Для уранграфитового реактора («А») была создана система разгрузки урановых блоков, а для тяжеловодного реактора (ОК-180) было разработано и изготовлено много видов оборудования первого контура реактора.

Впоследствии А.И. Савин работал главным конструктором НПО Министерства радиотехнической промышленности. Под его руководством создавалась база для высокоточного определения параметров движения и координат космических источников радиоизлучения.

**САДОВСКИЙ Михаил Александрович** (1904—1994) — первый научный руководитель Семипалатинского полигона, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и четырежды Государственной премий.

Учился в Ленинградском политехническом институте, проходил стажировку в Институте прикладной геофизики. В 1930 г. после окончания Политехнического института начал работать в Сейсмологическом институте. С 1943 г. работал в ИХФАН начальником отдела физики взрыва. В 1946 г. после переезда института в Москву стал заместителем директора и руководителем специального сектора по определению всех измерений действия атомного взрыва при испытании первой ядерной бомбы. ИХФАН были поручены работы по подготовке методики, аппаратуры и кадров, необходимых для изучения ядерного взрыва. По предложению Н.Н. Семенова научным руководителем Семипалатинского полигона был назначен М.А. Садовский, начальником полигона — генерал С.Г. Колесников. С участием привлеченных институтов (ГОИ, ВЭИ, военных академий и др.) под руководством дирекции ИХФАН был подготовлен необходимый парк измерительных приборов, а усилиями ГСПИ-11 создан проект Семипалатинского полигона для испытания ядерного взрыва.

В 1968 г. М.А. Садовский со своим сектором перешел из ИХФАН в Институт физики Земли и назначен директором этого института. В 1986 г. ему была присуждена золотая медаль им. М.В. Ломоносова.

**САМОЙЛОВ Андрей Григорьевич** (р. 1907) — участник получения первых деталей из плутония, член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и четырежды Государственной премий.

В 1935 г. окончил Московский институт цветных металлов и золота. До 1946 г. работал в Москве на Комбинате твердых сплавов, а затем был переведен в НИИ-9 — головной технологический институт атомной промышленности. В НИИ-9 он работал руководителем группы, начальником лаборатории, отдела.

Основные научные работы связаны с технологией обработки металлов давлением, разработкой твердых сплавов, созданием специальных материалов и изделий из них для использования в ядерном оружии и ядерных реакторах. По технологии, предложенной А.Г. Самойловым, на заводе «В» Комбината № 817 были получены первые изделия из металлического плутония для ядерной бомбы.

А.Г. Самойлов является одним из авторов монографии по разработке технологии и применению дисперсных твэлов в ядерных реакторах различного назначения.

**САПРЫКИН Василий Андреевич** (1890—1954) — главный инженер строительства плутониевого комбината, академик архитектуры, Герой Социалистического Труда.

Окончил в 1915 г. Петроградский институт инженеров путей сообщения. Работал техником, прорабом, начальником отряда по строительству дорог, главным инженером стройки на металлургическом заводе им. Дзержинского в Днепропетровской области, а затем — главным инженером строительства Магнитогорского металлургического комбината. Возглавлял и другие крупнейшие стройки страны.

После принятия решения о развитии атомной промышленности в 1946 г. был назначен главным инженером строительства комбината в «Челябинске-40». С его участием выбиралась площадка для строительства комбината и размещения нового города. В кратчайшие сроки под руководством Специального комитета и ПГУ был сформирован крупнейший 45-тысячный коллектив проектировщиков, строителей и монтажников, обеспечивших к концу 1948 г. ввод на комбинате первого промышленного реактора, а также радиохимического завода по выделению плутония и химико-металлургического завода, на котором были изготовлены первые детали из металлического плутония для ядерной бомбы.

Под руководством В.А. Сапрыкина на Южном Урале был построен прекрасный город «Челябинск-40», который сейчас называется Озерском.

Награжден многими орденами и медалями.

**САХАРОВ Андрей Дмитриевич** (1921–1989) — один из основоположников создания термоядерного оружия, академик АН СССР, трижды Герой Социалистического Труда.

Окончил физический факультет МГУ в 1942 г. и был направлен на завод в г. Ковров, а затем, в том же году, — в лабораторию военного завода в Ульяновске. Здесь он сделал четыре изобретения в области контроля качества продукции и выполнил четыре работы по теоретической физике, одна из которых посвящена цепной реакции урана в смеси с замедлителем. В январе 1945 г. был принят в аспирантуру к И.Е. Тамму, руководителю теоретического отдела ФИАН СССР. Кандидатскую диссертацию защитил в 1947 г. В 1950 г. начал работать в КБ-11, где занимал должности заведующего лабораторией, начальника сектора (отделения), заместителя научного руководителя.

В 1952 г. защитил докторскую диссертацию. С лета 1969 г. являлся старшим научным сотрудником ФИАН СССР им. Лебедева. Предложенная А.Д. Сахаровым конструкция из чередующихся слоев делящихся материалов разной плотности («слойка») была применена в первой советской водородной бомбе, испытанной в 1953 г. В 1954 г.

А.Д. Сахаров выдвинул новую идею конструкции водородной бомбы, испытание которой было проведено в 1955 г.

Основные труды А.Д. Сахарова посвящены физике плазмы и управляемых термоядерных реакций, а также элементарным частицам, космологии и гравитации.

В последние годы жизни А.Д. Сахаров активно занимался политической деятельностью. За правозащитную деятельность в 1970 г. получил Нобелевскую премию мира.

**СЕМЕНОВ Николай Анатольевич (1918–1982)** — участник пуска первого промышленного ядерного реактора, первый заместитель министра среднего машиностроения с 1971 по 1982 г., Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий.

В 1940 г. закончил Уральский индустриальный институт. В 1941–1945 гг. находился в действующей армии, а в 1946–1948 гг. работал на различных энергетических предприятиях Свердловской области. В атомной промышленности начал работать с 1 августа 1948 г. дежурным инженером-электриком в «Челябинске-40» на первом уранографитовом промышленном реакторе — наработчиком плутония для ядерной бомбы. На Комбинате № 817 работал сначала начальником смены, главным инженером реактора «А», а затем главным инженером и директором реактора «АВ-1». В 1958 г. был назначен главным инженером комбината, а с 1960 по 1971 г. являлся его директором. На протяжении 23 лет работы на Комбинате № 817 Н.А. Семенов был активным исполнителем и организатором работ не только по совершенствованию промышленных реакторов, но и по ликвидации аварийных ситуаций, происходивших в разное время на заводах комбината. В сентябре 1957 г. во время взрыва хранилища с радиоактивными отходами на радиохимическом заводе руководил аварийными работами по снижению распространения загрязненности на территориях комбината и населенных пунктов. Под его руководством осуществлялись аварийные работы по переселению людей из загрязненных районов и целый ряд других мероприятий.

**СЕМЕНОВ Николай Николаевич (1896–1986)** — крупнейший химик, академик, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Нобелевской премии, лауреат Ленинской и Сталинской премий.

После окончания в 1917 г. физико-математического факультета Петроградского университета с 1918 по 1920 г. преподавал в Томском университете. С 1920 по 1931 г. занимал различные руководящие

должности в Ленинградском физико-техническом институте. С 1931 г. являлся директором организованного им Института химической физики Академии наук СССР. В 1957–1971 гг. — академик-секретарь Отделения химических наук АН СССР, с 1963 по 1971 г. — вице-президент АН СССР.

Первые научные работы Н.Н. Семенова посвящены исследованию явления прохождения электрического тока через газы. Разработанные им основы тепловой теории пробоя диэлектриков были использованы при создании в 1940 г. теории теплового взрыва и горения газовых смесей. Вместе со своими учениками развил учение о распространении пламени, детонации, горении взрывчатых веществ и порохов. Обосновал теоретически и доказал экспериментально все наиболее важные положения теории цепных реакций и реакционной способности свободных атомов и радикалов.

Н.Н. Семенов является создателем большой научной школы; среди его учеников — Я.Б. Зельдович, Ю.Б. Харитон, В.Н. Кондратьев, К.И. Щёлкин, Н.М. Эмануэль, Д.А. Франк-Каменецкий и др.

В 1970 г. Н.Н. Семенов был награжден золотой медалью им. М.В. Ломоносова. Он являлся членом многих зарубежных академий и научных обществ.

**СИНЕВ Николай Михайлович** (1906–1990) — главный конструктор ОКБ, доктор технических наук, лауреат Ленинской и четырежды Государственной премий.

В 1932 г. окончил Московское высшее техническое училище, а затем почти 30 лет работал на Кировском заводе, где прошел путь от инженера-конструктора до главного конструктора ОКБ завода. В довоенный период участвовал в разработке воздушно-реактивных газотурбинных двигателей для авиации. В годы войны работал заместителем главного конструктора на заводе, выпускавшем тяжелые танки. С 1947 г. был подключен к работам по созданию оборудования для строившегося на Среднем Урале («Свердловск-44») завода по разделению изотопов урана газодиффузионным методом. Активный участник освоения технологии получения высокообогащенного урана-235 для ядерного оружия.

Работая руководителем ОКБ Кировского завода, Н.М. Синев одним из первых организовал работу по созданию оборудования для более эффективного центробежного метода разделения изотопов урана. Под его руководством были разработаны герметичные циркулярные насосы для первого контура ядерных судовых установок. Он был руководителем проекта комплексной турбинной установки атомного

«Ленин», а также главным конструктором передвижной атомной электростанции ТЭС-3.

С 1961 г. Н.М. Синев занимал различные руководящие должности, в частности заместителя председателя ГКАЭ СССР, совмещая эту работу с преподавательской деятельностью в Московском энергетическом институте.

**СИНЕЛЬНИКОВ Кирилл Дмитриевич** (1901–1966) — директор Украинского физико-технического института и Лаборатории № 1 при ХФТИ АН УССР, академик АН УССР.

В 1924 г. окончил Крымский университет в Симферополе. С 1924 по 1928 г. работал в Ленинградском физико-техническом институте, с 1928 по 1930 г. находился в научной командировке в Англии, где работал в лаборатории Резерфорда. После возвращения в СССР в 1930 г. был переведен из ЛФТИ в ХФТИ руководителем физического отдела.

В 1932 г. совместно с А.К. Вальтером, А.И. Лейпунским и Г.Д. Латышевым расщепил ядро атома лития протонами, ускоренными до 300–400 кэВ. В 1937 г. с А.К. Вальтером построил крупнейший тогда в Европе электростатический ускоритель с энергией 3,5 МэВ. В 1938–1941 гг. разработал первые в нашей стране диффузионные масляные насосы. С 1945 по 1951 г. являлся директором ХФТИ. После создания ПГУ постановлением СНК от 2 марта 1946 г. при ФТИ АН УССР на базе отдела физики ядра была создана Лаборатория № 1, и К.Д. Синельникова назначают ее директором. В этой должности он проработал до 1957 г., а институт возглавлял до 1951 г. Под его руководством в 1950–1960 гг. в ХФТИ была создана целая серия линейных ускорителей протонов и электронов. Он положил в институте начало термо-ядерным исследованиям.

За выдающиеся работы в области физики учреждена премия им. К.Д. Синельникова.

**СКОБЕЛЬЦИН Дмитрий Владимирович** (1892–1990) — член НТС ПГУ, директор ФИАН, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской и Ленинской премий. Основатель советской школы по физике атомного ядра и космических лучей.

В 1915 г. окончил Петербургский университет, работал в институтах Ленинграда и Москвы. Обнаружив в космических лучах заряженные частицы и их ливни, заложил этим основы физики высоких энергий. Открыл электронно-ядерные ливни и ядерный каскадный процесс. С 1937 г. работал в Москве в Физическом институте АН СССР. С 1951 по 1972 г. являлся директором ФИАН, а с 1946 по 1960 г. — одновременно

и директором организованного им Научно-исследовательского института ядерной физики Московского университета (НИИЯФ).

Среди отечественных ученых он одним из первых был привлечен к решению проблемы использования энергии деления ядра в военных целях. С апреля 1946 г. он — член Научно-технического совета ПГУ, а в конце года входит в состав ученого совета при президенте АН СССР, являясь ответственным за координацию работ и своевременное привлечение академических и отраслевых институтов, решавших смежные проблемы для атомной промышленности (медицина, экология и т. д.). Постановлением правительства от 14 июля 1949 г. Д.В. Скобельцина вместе с академиком Н.Н. Семеновым назначают заместителями С.И. Вавилова. С 1950 по 1974 г. Д.В. Скобельцин возглавлял Комитет по международным Ленинским премиям.

**СЛАВСКИЙ Ефим Павлович (1898–1991)** — министр среднего машиностроения с 1957 по 1986 г., трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий. Участник Гражданской войны.

После окончания учебы (1929–1933) в Московском институте цветных металлов и золота до 1940 г. работал начальником цеха, главным инженером и директором электроцинкового завода в г. Орджоникидзе. С 1940–1945 гг. — директор алюминиевых заводов в Днепропетровске, а затем в г. Каменск-Уральске. В 1945–1946 гг. — заместитель наркома цветной металлургии, а с 1946 г. — заместитель начальника ПГУ при Совете министров СССР. С этого времени вся деятельность Е.П. Славского была связана с созданием атомной промышленности. В апреле 1947 г. он становится директором строившегося Комбината № 817, а затем главным инженером.

С 1949 г. по 1957 г. работал в ПГУ и Минсредмаше, с 1953 г. — заместитель министра среднего машиностроения. В 1955–1957 гг. работает первым заместителем министра и одновременно с марта 1956 г. — начальником Главного управления по использованию атомной энергии.

Под руководством Е.П. Славского была развита уранодобывающая промышленность как в СССР, так и в ряде государств Восточной Европы, построен целый ряд новых институтов и КБ с хорошей экспериментальной базой. При его активном участии не только развивались предприятия атомной промышленности и создавался надежный ядерный щит нашего государства, но и много было сделано в области социальной сферы, появилась целая серия закрытых городов и поселков, санаториев и домов отдыха, а также медицинских учреждений предприятий атомной промышленности.



**СМИРНОВ Сергей Сергеевич** (1895–1947) — академик АН СССР, лауреат Сталинской премии.

В 1919 г. окончил Петроградский горный институт. Работал преподавателем и одновременно занимался научной деятельностью во Всесоюзном научно-исследовательском геологическом институте. В 1939 г. ему было присвоено звание члена-корреспондента АН СССР. С 1945 г. руководил рудным отделом Института геологических наук АН СССР. После организации 1-го ГГРУ основная деятельность С.С. Смирнова была связана с созданием минерально-сырьевой базы нарождавшейся атомной промышленности. Некоторое время он руководил 1-м ГГРУ, а затем — НТС Комитета по делам геологии. Под его контролем находились урановые рудники. Основные научные работы Смирнова посвящены рудным месторождениям и рудоносным районам Южного Прибайкалья, Забайкалья, Северо-Восточной части СССР и Приморья. В последние годы жизни он был консультантом ряда правительственных учреждений по вопросам развития рудно-минеральной базы СССР.

**СОБОЛЕВ Сергей Львович** (1908–1989) — крупнейший математик, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской премии II степени, четырежды лауреат Государственной премии.

В 1929 г. окончил Ленинградский университет. Работал сначала в Сейсмологическом институте, а затем в Математическом институте АН СССР. С 1935 г. — профессор МГУ. Основные работы посвящены динамике упругого тела. Им впервые была создана общая теория плоских волн в упругом полупространстве со свободной от напряжений границей и дано определение понятию поверхностной волны. Многие его математические работы были высоко оценены правительством. В 1946 г. С.Л. Соболев был переведен в Лабораторию № 2. Вместе с И.К. Кикоиным и И.Н. Вознесенским он назначается научным руководителем разработки диффузионного метода получения высокообогащенного урана-235, отвечает за теоретические расчеты по обеспечению устойчивой работы каскадов диффузионных машин.

Награжден золотой медалью им. М.В. Ломоносова, а также орденами и медалями.

**СОХИНА Лия Павловна** (р. 1925) — участник получения на заводе «В» первого плутония, руководитель центральной заводской лаборатории Комбината № 817.

В 1948 г. окончила Воронежский государственный университет и была направлена на Комбинат № 817 в «Челябинск-40». После

стажировки в НИИ-9 (ВНИИНМ) начала работать в опытно-промышленном цехе химико-металлургического завода «В», на котором из растворов плутония, поступавшего с радиохимического завода, получали металлический плутоний.

Сохина является участником разработки (под руководством академика И.И. Черняева) научных основ аффинажных процессов получения металлического плутония. Она участвовала и в разработке технологии переработки металлических шлаков, в получении первой партии плутония. После защиты в ИОНХ под руководством профессора А.Д. Гельман диссертации была переведена в центральную заводскую лабораторию Комбината. С 1954 г. руководила работами по очистке от радиоактивности жидких технологических сбросов, с 1959 по 1976 г. работала заместителем начальника центральной заводской лаборатории, а с 1976 по 1988 г. возглавляла ее. Л.П. Сохина — активный участник поисков неучтенных потерь плутония в технологических процессах заводов «Б» и «В» Комбината. Ею были экспериментально установлены причины этих потерь и внедрены в производство методы их сокращения.

Лауреат премии Совета министров, награждена орденами и медалями.

**СТАРИК Иосиф Евсеевич** (1902–1964) — крупнейший радиохимик, член-корреспондент АН СССР, дважды лауреат Сталинской и дважды Государственной премий. Ученик В.И. Вернадского и В.Г. Хлопина.

В 1924 г. окончил Московский университет и был направлен на работу в Радиевый институт, совмещал научную деятельность с преподавательской в Ленинградском университете. Основные научные исследования связаны с изучением состояния радиоактивных изотопов в ультраразбавленных растворах, а также с проблемами химического и радиохимического анализа. Им разработан метод определения возраста Земли по концентрации изотопов свинца-207 и -208 в земном свинце, а также содержания урана и его изотопов в метеоритах. При активном участии И.Е. Старика была разработана технология выделения плутония из облученного нейтронами урана, а в 1948 — начале 1949 г. осуществлен пуск первого в стране радиохимического завода на Комбинате № 817. В августе 1949 г. он участвовал в испытаниях на Семипалатинском полигоне первой плутониевой бомбы.

**СТОЛЯРОВ Сергей Петрович** (р. 1908). В 1932 г. окончил Ленинградский технологический институт им. Ленсовета. С 1932 по 1939 г. работал на Сталинградском химическом комбинате и прошел путь от

сменного инженера до начальника цеха и главного инженера. С 1939 по 1941 г. — главный инженер главка в наркомате химической промышленности, затем начальник сектора химической промышленности и боеприпасов в Госплане. После организации ПГУ в Госплане создается 1-е управление для обеспечения работ по развитию атомной науки и промышленности всеми видами ресурсов. Столяров становится заместителем руководителя этого управления, а с декабря 1949 г. переводится в ПГУ начальником планового отдела. Затем до 1990 г. работает в Министерстве среднего машиностроения сначала руководителем планово-экономического отдела, а потом планового управления. Все эти годы под руководством С.П. Столярова бесперебойно обеспечивались всеми видами ресурсов как развивающиеся и вновь создаваемые заводы и стройки, так и различные НИИ, КБ и проектные институты. С его участием в Минсредмаше строились и развивались предприятия, выпускавшие продукцию общего народно-хозяйственного назначения. Его активная работа отмечена многими правительственными наградами.

**СУРАЖСКИЙ Даниил Яковлевич (1908—1982).** В 1931 г. окончил Московский геолого-разведочный институт и был направлен в Семипалатинск начальником геолого-разведочной партии в Казахстанском тресте. С 1932 по 1938 г. работает научным сотрудником в Институте геологии и минералогии, старшим инженером, руководителем группы в «Союзредметразведке» наркомтяжпрома. В 1938—1941 гг. Суражский работает в Центральной комиссии по утверждению запасов полезных ископаемых при наркомтяжпроме в Москве. В 1941 г. его переводят на работу в 9-е управление ГУЛГМП НКВД. В этом управлении он работал старшим инженером, главным геологом. В 1945 г. его переводят в штаб атомной промышленности на должность заместителя начальника отдела. Затем его назначают начальником отдела и главным геологом Первого главного управления при Совете министров СССР, где он и работал до 1950 г. После взрыва атомной бомбы ему была присуждена Сталинская премия. После организации (при Совете министров СССР) Второго главного управления, ответственного за добычу урана и тория в стране, Д.Я. Суражский с 1950 по 1953 г. занимает в этом главке должность главного геолога, заместителя начальника отдела № 3 и главного инженера отдела.

После объединения ПГУ и ВГУ, а затем организации Министерства среднего машиностроения СССР он работает в нем до 1955 г. главным геологом Главного управления горного оборудования, отвечает за координацию проведения геолого-разведочных работ в стране

и в Восточной Европе. С 1955 по 1960 г. является заместителем директора по геологии головного института Минсредмаша НИИ-10 (ВНИИХТ), с 1960 г. — заместителем директора института по научной работе. Координируя научную и производственную работу уранодобывающих предприятий, Д.Я. Суражский в период с 1946 по 1967 г. находился 13 раз в долгосрочных командировках (от 1 до 4 мес.) в Чехословакии, ГДР и других странах Восточной Европы. С 1971 по 1975 г. работал начальником лаборатории ВНИИХТ, а с 1975 по 1982 г. являлся консультантом Всесоюзного института минерального сырья.

**ФЕЙНБЕРГ Савелий Моисеевич** (1910—1973) — физик-реакторщик Лаборатории № 2, доктор физико-математических наук, лауреат Ленинской и дважды Сталинской премий.

В 1933 г. окончил Азербайджанский политехнический институт по специальности инженера-строителя. Работал в промышленности, а во время Великой Отечественной войны служил в действующей армии. До 1946 г. являлся старшим научным сотрудником в Институте химической физики Академии наук СССР, а затем был переведен в Лабораторию № 2.

При активном участии С.М. Фейнберга и под его руководством в Лаборатории № 2 проводились физические расчеты активных зон уранграфитовых реакторов, строившихся для наработки плутония и трития. С.М. Фейнберг также стоял у истоков развития ядерной энергетики. Под его руководством в Лаборатории № 2 были проведены расчеты физики активной зоны реактора для первой атомной электростанции, построенной в Обнинске. Он — активный участник создания канальных уранграфитовых ядерных реакторов большой мощности, охлаждаемых обычной водой в кипящем режиме (реакторы РБМК). С.М. Фейнбергу принадлежит инициатива использования циркония в качестве конструкционного материала для каналов активных зон реакторов. Им впервые детально анализировались проблемы ядерной безопасности, возникающие при эксплуатации уранграфитовых реакторов, работающих как на природном, так и на обогащенном уране.

**ФЕРСМАН Александр Евгеньевич** (1883—1945) — крупнейший геохимик и минералог, руководитель работ по поиску урановых месторождений, академик, лауреат Ленинской и Государственной премий.

В 1907 г. окончил Московский университет. В 1907—1909 гг. работал в Минералогическом музее в Париже и Гейдельбергском университете. С 1912 по 1930 г. — старший хранитель Геологического и Минера-

логического музея АН СССР. После организации В.И. Вернадским РИАН и работы за границей с 1922 по 1926 г. — директор Радиевого института. Начиная с 1920 г. проводил работы по изучению полезных ископаемых, включая поиски радиевых руд в Фергане. В 1926 г. открыл первое в СССР крупнейшее месторождение апатитов, а в 1930 г. — медно-никелевое месторождение. Один из инициаторов применения аэрофотосъемки для изучения природных ресурсов. В 1933 г. докладывал о запасах урана в Киргизии.

После создания Урановой комиссии при АН СССР А.Е. Ферсман вместе с В.И. Вернадским и В.Г. Хлопиным предложил правительству создать государственный фонд урана и поручить Академии наук срочно приступить к разработке методов разделения изотопов урана и соответствующих установок. Во главе с А.Е. Ферсманом была создана специальная бригада ученых по урановой сырьевой базе.

В 1930—1939 гг. Ферсман возглавлял Институт кристаллографии, минералогии и геохимии АН СССР, а в 1944—1945 гг. — Институт геологических наук Академии наук. В 1924—1927 гг. являлся академиком-секретарем Отделения математических и естественных наук, а в 1927—1929 гг. — вице-президентом АН СССР. В честь А.Е. Ферсмана названы минералы ферсманит и ферсмит.

**ФЛЁРОВ Георгий Николаевич (1913—1990)** — крупнейший физик-экспериментатор, академик, Герой Социалистического Труда.

В 1938 г. окончил Ленинградский политехнический институт и начал работать в ЛФТИ в лаборатории у И.В. Курчатова. В 1940 г. вместе с К.А. Петржаком (РИАН) открыл новый тип радиоактивных превращений — спонтанное деление ядер урана. Вместе с И.В. Курчатовым 14 августа 1943 г. был переведен в Лабораторию № 2 АН СССР, где занимался вопросами физики деления ядер тяжелых элементов. После организации филиала Лаборатории № 2 в КБ-11 он занялся проблемами, связанными с разработками ядерного оружия. Изучал сечение взаимодействия медленных нейтронов с различными материалами, определял критические массы плутония и урана-235.

Активный участник испытания первой плутониевой бомбы, осуществленного 29 августа 1949 г. С 1953 г. занимался проблемами получения новых трансплутониевых элементов, разработкой методов получения и ускорения многозарядных тяжелых ионов, созданием источников таких ионов, а также разработкой физико-химических методов экспрессного выделения неизвестных продуктов ядерных реакций и их идентификации, особенно по спонтанному делению. Работая в Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна),

Флёров с сотрудниками синтезировал ряд новых изотопов элементов с порядковыми номерами от 102 до 107. В его лаборатории в ОИЯИ были открыты новый вид ядерной изомерии — спонтанно делящиеся изомеры (запаздывающее после бета-распада деление), и явление испускания запаздывающих изотопов.

Практические работы Г.Н. Флёрова связаны с разработкой методов изучения полезных ископаемых с помощью нейтронного каротажа скважин с применением ядерной физики в народном хозяйстве.

**ФРАНК Глеб Михайлович** (1904–1976) — крупнейший биофизик, руководитель Радиационной лаборатории АМН СССР, первый директор Института биофизики Минздрава СССР, академик АМН.

С 1945 г. руководил Радиационной лабораторией, преобразованной позднее в Институт биофизики. Еще до пуска в 1946 г. в Лаборатории № 2 АН СССР опытного ядерного реактора сотрудниками Радиационной лаборатории были разработаны интегрирующие дозиметры с применением наперстковых ионизационных камер и фотопленки.

Г.М. Франк вместе с А.И. Бурназяном и академиком В.В. Паршиным занимался организацией Государственной службы радиационной безопасности. В созданной при НТС ПГУ Совнаркома СССР секции медико-санитарного контроля (№ 5) он работал ученым секретарем. На первом заседании 24 апреля 1946 г. секция одобрила его предложение по организации индивидуального фотоконтроля лучистой вредности. Одновременно было решено проводить медико-санитарное обслуживание сотрудников РИАН и Лаборатории № 2 силами Института профзаболеваний Минздрава СССР, а в системе предприятий ПГУ организовать медсанчасти. В состав образованного при президенте АН СССР совета для руководства научно-исследовательскими работами по использованию энергии ядра в технике, биологии и медицине постановлением правительства от 16 декабря 1946 г. был также включен профессор Г.М. Франк. Изучение действия на организм ионизирующего излучения привело к созданию новой науки нашего времени — радиобиологии, и Г.М. Франк по праву считается одним из ее создателей.

После организации в Подмосковье (г. Пушкино) Института биофизики АН СССР академик Г.М. Франк до конца жизни работал директором этого ведущего научного центра страны.

**ФУРСОВ Василий Степанович** (р. 1910) — заместитель научного руководителя на Комбинате № 817, лауреат Сталинской премии II степени и Государственной премии.

После окончания в 1931 г. физико-математического факультета Московского государственного университета до 1941 г. работал в университете. С 1941 по 1944 г. служил в армии. В 1944 г. был направлен для работы научным сотрудником сначала в ФИАН, а затем в Лабораторию № 2.

Автор первых теоретических работ по относительной разбраковке графита и урана для создаваемого реактора Ф-1 и строившегося на Южном Урале первого промышленного ядерного реактора. На этом реакторе впервые в СССР были открыты: эффект радиационного роста урана и эффект формоизменения графита под действием больших интегральных потоков нейтронов. Вместе с И.В. Курчатовым В.С. Фурсов активно участвовал в теоретическом рассмотрении этих эффектов и обосновании накопления энергии в графите, эксплуатируемом в реакторе при относительно низких температурах. После пуска реактора «А» Фурсов с 1948 по 1951 г. работал его научным руководителем и по 1957 г. — заместителем И.В. Курчатова. Одновременно в Лаборатории № 2 В.С. Фурсов возглавлял теоретический сектор. С 1954 г. он являлся деканом физического факультета МГУ. С октября 1956 г. Фурсов временно работал в Китае советником СССР при пекинском научном центре.

В.С. Фурсов — первый отечественный ученый, который в июле 1955 г. на пленарном заседании сессии Академии наук сделал открытый доклад «Работы Академии наук СССР об уранографитовых реакторах».

Награжден многими орденами и медалями.

**ХАРИТОН Юлий Борисович** (р. 1904.) — научный руководитель и главный конструктор разработки ядерного оружия, академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и трижды Сталинской премий.

В 1925 г. окончил Ленинградский политехнический институт. Работал в ЛФТИ. С 1926 по 1928 г. стажировался в Кавендишской лаборатории в Англии, где участвовал в разработке методики регистрации альфа-частиц. С 1931 г. работал в Институте химической физики АН СССР под руководством Н. Н. Семенова, а с 1946 г. — одновременно и в Лаборатории № 2 (ЛИПАН).

Основные научные исследования Ю.Б. Харитона относятся к ядерной физике, химической кинетике, физике горения и взрыва. При его участии была разработана методика исследования химических реакций при сверхвысоких давлениях и температурах, получаемых адиабатическим сжатием. Будучи заведующим лабораторией взрывчатых

веществ ИХФ, он возглавлял работы по изучению детонации взрывчатых материалов для теоретического и экспериментального обоснования их физических и химико-физических свойств. В 1939 г. Ю.Б. Харитон вместе с Я.Б. Зельдовичем провел один из первых расчетов по возможному осуществлению цепной ядерной реакции на обогащенном уране-235. После создания КБ-11 (филиала Лаборатории № 2 в «Арзамасе-16») руководил там научно-конструкторскими работами по созданию ядерного и термоядерного оружия.

Ю.Б. Харитон награжден золотой медалью им. М.В. Ломоносова и многими другими орденами и медалями.

**ХЛОПИН Виталий Григорьевич (1890–1950)** — создатель отечественной радиохимии, научный руководитель первого радиохимического завода, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской премии I степени и Государственных премий.

В 1911 г. окончил Геттингенский, а в 1912 г. — Петербургский университеты. С 1915 г. работал в Радиологической лаборатории Российской Академии наук, с 1922 г. — в Радиевом институте. С 1939 по 1950 г. — директор этого института, одновременно с 1934 г. — профессор Ленинградского университета, с 1940 г. — руководитель Урановой комиссии Академии наук СССР.

Основная научная деятельность его была посвящена радиохимии, работам с радиохимическими элементами. В 1918–1921 гг. В.Г. Хлопин вместе с И.Я. Башиловым руководил созданием первого в России Радиевого завода, на котором в 1921 г. были получены первые препараты радия из отечественных урановых руд. В 1924 г. им был открыт закон распределения микроэлементов между кристаллами и насыщенным раствором (закон Хлопина). Он занимался изучением условий миграции радиоактивных элементов в земной коре. В его честь в 1931 г. новый минерал, открытый в районе озера Байкал, назван хлопинитом. В.Г. Хлопин разработал (1947) метод определения абсолютного возраста пород на основе радиоактивных данных.

В 1940 г. Хлопин возглавил созданную по инициативе В.И. Вернадского Урановую комиссию Академии наук, которая под его руководством в начале 1941 г. составила первый план научно-исследовательских работ в стране для использования внутриатомной энергии деления урана.

Под руководством В.Г. Хлопина в Радиевом институте была разработана технологическая схема промышленного выделения плутония из облученного в ядерных реакторах урана. В 1945 г. после создания Специального комитета Хлопин вошел в состав Технического совета



этого комитета и был утвержден научным руководителем создаваемого на Южном Урале («Челябинск-40») первого в стране радиохимического завода.

После смерти В.Г. Хлопина Радиевый институт носит его имя. Постановлением Совета министров СССР об увековечении памяти В.Г. Хлопина учреждены премии его имени, присуждаемые президиумом Академии наук за лучшие работы в области радиохимии и химии редких элементов. Установлены мемориальные доски на здании института и доме, где он проживал.

В.Г. Хлопин создал школу отечественных радиохимиков.

**ЦАРЕВСКИЙ Михаил Михайлович** (1898–1975) — генерал-майор, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской и Государственной премий.

Основная деятельность была связана с работой на крупнейших стройках страны, созданием гигантов отечественной промышленности. В 1928–1930 гг. он являлся начальником строительства комбината в г. Балахне Горьковской области, а затем Горьковского автозавода. В 1932–1936 гг. — начальник строительства Нижнетагильского металлургического завода. В период с 1936 по 1941 г. возглавлял строительство ЦАГИ, Кольстроя и комбината «Североникель». В 1942–1946 гг. М.М. Царевский — начальником управления исправительно-трудовых лагерей в Актюбинске и Нижнем Тагиле.

В 1946 г. назначен начальником строительства предприятий Комбината № 817 и города «Челябинска-40» на Южном Урале, где он и работал до 1950 г. Его роль в создании крупнейших объектов отечественной промышленности была высоко оценена.

Не только промышленные комбинаты строились под руководством М.М. Царевского. В 1962 г. он возглавил Управление строительства № 620, которое в Подмосковье (около г. Серпухова) начало строить крупнейший в мире ускоритель заряженных частиц — синхротрон — с энергией частиц 76 ГэВ.

Награжден четырьмя орденами Ленина и другими правительственными наградами.

**ЦЫРКОВ Георгий Александрович** (р. 1921) — начальник Главного управления проектирования и испытания ядерных боеприпасов, доктор технических наук, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий.

Окончил МВТУ им. Баумана. С 1948 г. работал во ВНИИ экспериментальной физики в «Арзамасе-16». Один из старейших работников

атомной отрасли. Внес выдающийся вклад в дело создания отечественных ядерных вооружений, начиная с самых первых их образцов. В 1955 г. занимал должность ученого секретаря ВНИИЭФ, а позднее вошел в состав руководства нового ядерного центра на Урале, став первым заместителем научного руководителя и главного конструктора этого центра (ныне ВНИИ технической физики).

С 1965 г. по настоящее время является начальником Главного управления министерства, непосредственно отвечающего за весь комплекс НИОКР в области создания ядерных вооружений, а также за конверсии в системе Главного управления. А.Г. Цырков — член коллегии министерств.

Награжден семью орденами. Действительный член Международной академии информатизации, почетный член Академии естественных наук Российской Федерации. Автор ряда научных трудов в области истории ядерного оружейного комплекса. В сферу его научных интересов входят газодинамика и взрывчатые вещества.

**ЧЕРНЫШЕВ Василий Васильевич** (1896—1952). В 1915 г. окончил кадетский корпус. Был участником Первой мировой войны, воевал на Румынском фронте. В 1917 г. в звании капитана царской армии (после ранения и отравления газами) был демобилизован. С 1918 по 1920 г. работал в рязанском Совете рабочих депутатов. В дальнейшем вступил в Красную Армию и до 1926 г. участвовал в борьбе с басмачами в Средней Азии. Затем был переведен в Самару, где и находился до 1927 г. С 1927 по 1937 г. служил в пограничных войсках, командовал дивизией на Дальнем Востоке. В 1938 г. был переведен в аппарат НКВД, где работал до 1952 г. В НКВД прошел путь до первого заместителя министра внутренних дел СССР. После организации 20 августа 1945 г. Специального комитета В.В. Чернышев становится одним из высших должностных лиц, обеспечивающих участие всех входивших в систему НКВД войск, исправительно-трудовых лагерей и других подразделений в строительстве и создании атомной промышленности. Местом пребывания Чернышева становится площадка строившегося в «Челябинске-40» (г. Озерск) Плутониевого комбината, где в 1947—1949 гг. он практически постоянно жил с семьей, контролируя ход строительства атомных предприятий Южного, Среднего и Северного Урала. По представлению Б.Л. Ванникова входил в состав комиссии, которая в середине 1948 г. принимала в эксплуатацию ядерный реактор, а затем и другие заводы Плутониевого комбината. Награжден тремя орденами Ленина, четырьмя — Красного Знамени, орденами Кутузова, Красной Звезды, Трудового Красного Знамени, а также медалями.

**ЧЕРНЯЕВ Илья Ильич** (1893–1966) — директор Института общей и неорганической химии (ИОНХ), академик, лауреат Сталинской премии I степени и четырежды лауреат Государственной премии.

В 1915 г. окончил Петроградский университет и был оставлен для работы в нем (с 1932 г. — профессор). С 1918 г. одновременно работал в институте по изучению платины и других благородных металлов. С 1939 г. был переведен в ИОНХ и с 1941 г. являлся его директором, совмещая эту должность с преподавательской работой профессора сначала в Московском нефтяном институте, а с 1945 г. — в Московском государственном университете.

Основные научные работы посвящены химии комплексных соединений платиновых металлов, разработке методов их анализа и аффинажа, изучению комплексных нитросоединений двухвалентной платины, на примере которых открыл (1926) закономерность транс-влияния, носящую его имя.

С 1943 г. под руководством И.И. Черняева группы ученых его института подключаются к работам по Атомному проекту. В помещениях этих групп и начинается организация Лаборатории № 2, руководимой И.В. Курчатовым. Директор ИОНХ и ведущие специалисты института вместе с НИИ-9 (ВНИИНМ), РИАН, ИФХАН и др. стояли у истоков получения первых количеств плутония сначала на опытной установке в НИИ-9, а затем на Плутониевом комбинате («Челябинск-40»).

И.И. Черняев вместе с начальником отдела НИИ-9 академиком А.А. Бовчаром был научным руководителем аффинажа — очистки плутония от примесей других элементов — и создателем первого завода, на котором производились изделия из плутония для первой ядерной бомбы.

**ЧИРКОВ Борис Николаевич** (1906–1978) — директор Ленинбадского горнообогатительного комбината, Герой Социалистического Труда.

С 1920 по 1922 г. служил в армии в Омске, был участником Гражданской войны. Позднее, до 1940 г., работал в организациях системы ОГПУ и НКВД в г. Рославль Смоленской области, г. Алдан в Якутии, г. Владими́ре Ивановской области и Семипалатинске в Казахстане. С 1938 по 1940 г. был заместителем наркома внутренних дел Казахстана. В период с 1940 по 1942 г. работал начальником строительства Джекказганского медеплавильного комбината. С 1942 по 1944 г. служил в армии командиром батальона и заместителем командира дивизии. Награжден несколькими боевыми орденами. В феврале

1945 г. был отозван из армии и назначен директором строившегося в Средней Азии крупнейшего уранодобывающего Комбината № 6 НКВД, который после его передачи в систему ПГУ назывался Лени-набадским горно-обогачительным комбинатом. На этом комбинате Чирков работал директором до 1953 г., а с 1953 по 1956 г. был дирек-тором Восточного горно-обогачительного комбината в Кировоград-ском рудном районе в Украине.

**ЧУГРЕЕВ Николай Самойлович** (1908–1989) — руководитель ра-диохимического отдела главка, лауреат Ленинской, Сталинской III сте-пени и дважды Государственной премий, доктор технических наук.

В 1932 г. окончил Харьковский химико-технологический институт и работал на предприятиях химической промышленности. С марта 1946 г. был направлен в ПГУ. Н.С. Чугреев стоял у истоков получения первых количеств плутония: сначала (с октября 1947 г.) на экспери-ментальной установке (У-5) в НИИ-9 (ВНИИНМ), а затем (с февраля 1949 г.) на первом радиохимическом заводе Комбината № 817 в «Челя-бинске-40». На этом заводе он работал руководителем отделения ко-нечной продукции, в котором отрабатывалась фторидная технология аффинажа плутония и опытным путем подбирались конструкционные материалы коррозионно-стойкого оборудования, работающего в сверхагрессивных средах. Вместе с заместителем главного инженера завода «Б» М.В. Гладышевым в начале 1949 г. Чугреев обеспечивал подготовку и передачу первой порции готового продукта на завершаю-щее производство Комбината № 817 — завод «Б». С 1950 г. был переве-ден на работу в аппарате ПГУ и Минсредмаша, где возглавлял ведущие отделы и был заместителем главного инженера главка. Последние годы жизни Н.С. Чугреев работал во ВНИИНМ.

**ЧУРИН Александр Иванович** (1907–1981) — директор Комбина-тов № 813, 817 и 816, первый заместитель министра среднего маши-ностроения, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды Государственной премий.

В 1932 г. закончил Ленинградский электротехнический институт и по 1944 г. работал на предприятиях Среднего Урала, с 1944 по 1946 г. был главным инженером Свердловэнерго. С 1946 г. — директор пер-вого в стране предприятия (Комбината № 813) по получению высоко-обогащенного урана-235 в Верх-Нейвинске («Свердловск-44», ныне Ново-Уральск).

В 1953 г. был назначен директором Комбината № 817 в «Челябин-ске-40» (ныне г. Озерск). После начала строительства в «Томске-7»

(г. Северск) нового Комбината № 816, предназначенного для выпуска плутония и высокообогащенного урана-235, стал директором этого сложнейшего предприятия (1955–1957). По его инициативе часть проточных реакторов была переведена в энергетический режим, что позволило увеличить мощность Сибирской АЭС. Большой заслугой А.И. Чурина, особенно в период работы его в Минсредмаше, является улучшение обмена передовым опытом по совершенствованию технологических процессов на различных предприятиях атомной промышленности. С 1957 г. по каждому направлению деятельности отрасли с участием научных руководителей, главных конструкторов и технологов, руководителей НИИ, КБ и заводов ежегодно под руководством А.И. Чурина проводились научно-технические конференции. Вопросам эффективности производства, ядерной и радиационной безопасности уделялось первостепенное внимание.

С 1957 по 1970 г. он работал первым заместителем министра среднего машиностроения.

**ШЕВЧЕНКО Виктор Борисович** (1902–1981) — первый директор старейшего института ПГУ (база № 1, НИИ-9, ВНИИНМ).

После окончания в 1935 г. Московского института цветных металлов и сплавов до 1938 г. работал на Карабашском медеплавильном заводе Челябинской области (мастер, главный металлург, главный инженер). С 1938 по 1940 г. — главный инженер Прибалхашского медеплавильного завода, а с 1940 по 1943 г. — сначала заместитель директора по научной работе Московского института цветных металлов и золота, а затем руководитель Дзезказганского медеплавильного завода (Казахстан). С 1943 по 1945 г. работал главным инженером Норильского медно-никелевого комбината, начальником Красноярского аффинажного завода НКВД.

В.Б. Шевченко был инициатором создания Института специальных сплавов для использования в ядерном оружии и с 1945 по 1952 г. возглавлял его.

Созданный под руководством инженера-полковника, профессора В.Б. Шевченко институт (НИИ-9) с конца 1944 по сентябрь 1945 г. входил в систему НКВД и был призван организовать работы по добыче урановых руд, выделению урана, получению изделий из металлического урана для промышленных реакторов и металлического плутония для ядерных бомб. Под руководством В.Б. Шевченко была создана первая опытная установка, на которой отрабатывалась технология выделения плутония из облученного в реакторе Ф-1 урана. Основные технологические процессы первого в ПГУ завода № 12, где было

организовано серийное производство металлического урана и изделий из него, разрабатывались при активном участии специалистов НИИ-9, руководимом Шевченко. Институт был главным разработчиком и обеспечил на заводе «В» Комбината № 817 в «Челябинске-40» получение изделий из металлического плутония для первой плутониевой бомбы.

Награжден многими правительственными наградами.

**ШОЛКОВИЧ Борис Михайлович** (1900—1965) — главный конструктор КБ-10 и первого опытного тяжеловодного ядерного реактора в Лаборатории № 3.

В 1930 г. окончил Ленинградский политехнический институт. До 1935 г. работал в Ленинграде конструктором на металлическом заводе и в Центральном котлотурбинном институте (ЦКТИ), а с 1935 по 1942 г. — в Таганроге на заводе «Красный котельщик», а затем — в Златоусте главным конструктором эвакуированного завода.

С 1942 до 1946 г. Б.М. Шолкович являлся главным конструктором завода «Красный котельщик» в Подольске, а затем начальником ОКБ, руководителем КБ-10, будущего особого конструкторского бюро «Гидропресс». По техническому заданию Лаборатории № 2 он участвовал в разработках в 1946—1947 гг. американской схемы (горизонтальное размещение каналов в активной зоне реактора) промышленного уранграфитового реактора. Эта схема после проработок в НИИ-Химмаше (директор Н.А. Доллежалъ) была заменена на отечественную схему, которая предусматривала вертикальное размещение технологических каналов, загружаемых урановыми блоками.

Под руководством Б.М. Шолковича для Лаборатории № 3 (ИТЭФ) была разработана конструкция первого опытного ядерного тяжеловодного реактора, изготовлено оборудование и произведен монтаж этого реактора, пуск которого был осуществлен в 1949 г.

Теплообменники для тяжеловодных промышленных ядерных реакторов и первых реакторов типа ВВЭР для атомной энергетики производились под руководством главного конструктора Б.М. Шолковича.

Награжден орденами и медалями. В настоящее время ОКБ «Гидропресс» — ведущая конструкторская организация атомной энергетики.

**ЩЁЛКИН Кирилл Иванович** (1911—1968) — трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и четырех Государственных премий.

В 1932 г. окончил физико-техническое отделение Симферопольского педагогического института. Работал в ИХФАН до перехода в филиал Лаборатории № 2 (КБ-11) в 1947 г. Его основные работы отно-

сятся к физике горения и взрыва, в частности детонации газов. Щёлкин подробно исследовал влияние давления на скорость детонации в газовых слоях. Сформулированная им фундаментальная теория о том, что горение газовых смесей и возникающее при этом движение газа находятся в неразрывной связи, дала новое научное направление, которое стали называть гидродинамикой горения. Открытие К.И. Щёлкиным влияния шероховатости на скорость распространения детонации имеет важнейшее значение для всей классической детонации.

С должности заведующего лабораторией турбулентного горения, которую К.И. Щёлкин возглавлял в ИХФАН с 1944 г., в 1947 г. он был переведен заместителем научного руководителя и главного конструктора филиала Лаборатории № 2 в КБ-11 («Арзамас-16»). С 1955 по 1960 г. работал главным конструктором и научным руководителем в научном центре, расположенном в «Челябинске-70».

За создание отечественного ядерного оружия в 1953 г. Щёлкин был избран членом-корреспондентом Академии наук.

**ЩЕРБАКОВ Дмитрий Иванович** (1893—1966) — геолог, петрограф, минералог, геохимик, ученик В.И. Вернадского, академик, член Урановой комиссии Академии наук СССР, лауреат Ленинской премии.

Основная деятельность Щербакова связана с Радиевым институтом и Всесоюзным институтом минерального сырья (ВИМС) и проходила под научным руководством В.И. Вернадского в сотрудничестве с академиком А.Е. Ферсманом. В 1928—1938 гг. Д.И. Щербаков руководил Таджикско-Памирской и Среднеазиатской экспедициями Академии наук по поиску редких металлов в СССР. По его теории о закономерностях размещения рудных месторождений в земной коре были открыты многие месторождения редких металлов (в том числе урановые) и других материалов, используемых в оборонной технике и народном хозяйстве. Он один из первых заложил основы составления металлогенических карт, которые позволили более рационально направлять поиски полезных ископаемых.

В 1940 г. после организации Урановой комиссии Академии наук СССР, призванной координировать работы по использованию энергии урана и изучению его месторождений, Д.И. Щербаков был назначен одним из секретарей указанной комиссии (председатель комиссии академик В.Г. Хлопин). С поисками месторождений урана была связана основная научная деятельность Щербакова. Им была создана научная школа. В его честь назван минерал щербаковит.

# Литература

## 1. Атомный проект

*Петросьянц А.М.* От научного поиска к атомной промышленности. М.: Атомиздат, 1972. — 182 с.

Атомная наука и техника в СССР / Под ред. И.Д. Морохова, А.А. Задикяна, А.К. Круглова и др. — М.: Атомиздат, 1977. — 359 с.

*Петросьянц А.М.* Атомная наука и техника — народному хозяйству. — М.: Энергоиздат, 1981. — 160 с.

*Петросьянц А.М.* Атом не должен служить войне (Атомистика в древности и в наши дни). — М.: Политиздат, 1986. — 191 с.

Атомная наука и техника СССР / Под общ. ред. А.М. Петросьянца. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 312 с.

*Кохран Т., Аркин У., Норрис Р., Сэндс Дж.* Ядерное вооружение СССР (1989) / Пер. с англ.; Под ред. П.Л. Подвига. — М.: ИздАТ, 1992. — 460 с.

*Кохран Т., Норрис Р., Бухарин О.* Создание русской бомбы. От Сталина до Ельцина. Boulder — San Francisco — Oxford / Westview Press, Inc. / Пер. с англ. О.Ф. Прилуцкого, С.Н. Родионова. — М., 1995. — 145 с.

Создание первой советской ядерной бомбы / Ред. кол. В.Н. Михайлов, А.М. Петросьянц, Б.В. Горобец и др. — М.: Энергоатомиздат, 1995. — 448 с.

*Круглов А.К.* Как создавалась атомная промышленность в СССР. 2-е изд., испр. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1995. — 380 с.

История атомного проекта. Вып. 1–10. — М.: РНЦ «Курчатовский институт», 1995, 1996.

Ядерной науке и технике России — 50 лет: Сб. докладов юбилейной науч.-практ. конф., посвященной 50-летию создания атомной отрасли, 29–30 августа 1995 г. / Отв. ред. Н.С. Бабаев. — М., 1996. — 288 с.

*Круглов А.К.* Штаб Атомпрома. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1998. — 496 с.

Атомная отрасль России. События, взгляд в будущее / Отв. сост. В.М. Котлов. — М.: ИздАТ, 1998. — 336 с.

Наука и общество: история советского атомного проекта (40–50-е годы): Тр. междунар. симп. ИСАП-96. — М.: ИздАТ, 1997. — 608 с.

История создания ядерного оружия в СССР (1946–1953 годы, в документах): В 8 т. — Саров («Арзамас-16»), 1991–2001.

Ядерная индустрия России / Ред. кол. А.М. Петросьянц, А.К. Круглов, Б.В. Горобец и др. — М.: Энергоатомиздат, 2000. — 1040 с.



Атомный проект СССР: Документы и материалы / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. — М.: Наука. Физматлит, 1998—2006.

*Чернышев А.К.* У истоков термоядерного арсенала // Военно-промышл. курьер. 2005. № 46 (113).

Создатели ядерного оружия КБ-11. РФЯЦ-ВНИИЭФ / Под ред. Р.И. Илькаева. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2004.

Атомный век: события, люди, дела / Ред.-сост. А.А. Кузнецов. — М.: АТОМПРЕССА, 2005. — 464 с.

## 2. Ядерные взрывы / ядерные испытания

*Смит Г.Д.* Атомная энергия для военных целей. — М.: ИздАТ, 2007. 320 с.

Атомная энергия (новые данные) / Пер. с англ. В.Я. Фридмана. — М.: изд-во иностр. лит., 1954. — 80 с.

*Щербаков Л.М.* Атомная энергия на службе человека. — Тула: Тульское кн. изд-во, 1955. — 47 с.

*Лэпп Р.* Новая сила. Об атомах и людях / Пер. с англ. — М.: Изд-во иностр. лит., 1955. — 115 с.

*Юнг Р.* Ярче тысячи солнц / Пер. с англ. — М.: Госатомиздат, 1960. — 97 с.

Действие ядерного оружия / Пер. с англ.; Под ред. В.Д. Бурлакова и Н.Н. Тулинова — М.: Воениздат, 1960. — 586 с.

Операция «Аргус» / Матер. симпозиума по результатам научных наблюдений за эффектами искусственной радиации на больших высотах / Пер. с англ. Ю.Г. Стрельцова; Под. ред. Г.М. Пчелинцева. — М.: Атомиздат, 1960. — 117 с.

Подземные ядерные взрывы / Пер. с англ. В.Я. Барласа; Под ред. В.И. Кейлис-Борока, Ю.В. Резниченко. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962. — 247 с.

*Гровс Л.* Теперь об этом можно рассказать. — М.: Атомиздат, 1964. — 135 с.

Атомные взрывы в мирных целях: Сб. статей под ред. И.Д. Морохова. — М.: Атомиздат, 1970. — 124 с.

*Манец Ф.И., Севостьянов П.Ф., Дудников А.Ф., Кондрашов А.А.* Защита от оружия массового поражения. 2-е изд., доп. и испр. — М.: Воениздат, 1971. — 256 с.

*Киреев В.В., Ершов Н.Н., Протопопов Д.Д.* Промышленные ядерные взрывы (зарубежные исследования). — М.: Атомиздат, 1971. — 175 с.

*Горячев И.В., Кухтевич В.И., Трыков Л.А.* Расчет и испытание защиты от радиации ядерного взрыва. — М.: Атомиздат, 1976. — 152 с.

Защита от оружия массового поражения: Справочник / Под ред. В.В. Мясникова. — М.: Воениздат, 1984. — 270 с.

Справочник по поражающему действию ядерного оружия. Ч. 2. Выявление и оценка наземной радиационной обстановки. — М.: Воениздат, 1986. — 176 с.

Защита от оружия массового поражения. 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. В.В. Мясникова. — М.: Воениздат, 1989. — 398 с.

Ядерные взрывы в СССР. Вып. 1. Северный испытательный полигон: ядерные взрывы, радиология, радиационная безопасность: Справочная информация. 2-е изд., испр. и доп. — МАГАТЭ, 1999. — 162 с.

Ядерные взрывы в СССР. Вып. 2. Северный испытательный полигон: материалы экспертов Российской Федерации на конференциях, встречах и слушаниях / Сост. А.М. Матущенко, Ю.В. Дубасов, В.В. Богдан, Г.Е. Золотухин, А.С. Кривохатский, Г.А. Цырков. — СПб.: НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», 1993. — 405 с.

Ядерные испытания на Семипалатинском полигоне / Под ред. В.В. Коноваленко, В.Н. Вялых, В.И. Дьяченко, Н.В. Исаева, Н.Ф. Терехова. — Барнаул: ГосЦНИП-2, 1993. — 20 с.

Ядерные взрывы в СССР. Вып. 4. Мирное использование подземных ядерных взрывов: Справочная информация / Под ред. В.Н. Михайлова. — СПб.: ВНИПИпромтехнологии, НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», 1994. — 166 с.

Динамические процессы в геосферах: геофизика сильных возмущений: Сб. научн. трудов Ин-та динамики геосфер РАН. — М.: Наука, 1994. — 335 с.

Механическое действие взрыва: Сб. трудов Ин-та динамики геосфер АН СССР. — М., 1994. — 390 с.

*Адамский В.Б., Смирнов Ю.Н.* 50-мегатонный взрыв над Новой Землей // ВИЕТ. 1995. № 3.

*Волошин Н.П., Симоненко В.А.* Совместный эксперимент по контролю (из истории ядерных испытаний) // Атом. 1995. № 1; 1996. № 1.

Испытания ядерного оружия и ядерные взрывы в мирных целях СССР. 1949—1990 / Авт. кол. под рук. проф. В.Н. Михайлова. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1996. — 66 с.

*Михайлов В.Н., Битков В.Н., Золотухин Г.Е.* и др. Хронология ядерных испытаний, проведенных СССР в 1955—1990 годах на Северном полигоне. Вып. 6. История атомного проекта. — М.: РНЦ «Курчатовский институт», 1996.

Ядерные испытания СССР. Т. 1. Цели. Общие характеристики. Организация ядерных испытаний СССР. Первые ядерные испытания /

Авт. кол. под рук. проф. В.Н. Михайлова. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1997. — 287 с.

Ядерные испытания СССР. Общие характеристики. Цели. Организация ядерных испытаний СССР / Авт. кол. под рук. проф. В.Н. Михайлова. — М.: ИздАТ, 1997. — 303 с. («Красная книга»).

Физика ядерного взрыва: В 2 т. — М.: Наука. Физматлит, 1997.

Ядерные испытания СССР. Т. 2. Технология ядерных испытаний СССР. Воздействие на окружающую среду. Меры по обеспечению безопасности. Ядерные полигоны и площадки / Авт. кол. под рук. акад. РАН В.Н. Михайлова. — М., 1998. — 310 с.

Безопасность ядерного оружия России. Законодательная база. Научно-технические подходы, организация, жизненный цикл / Авт. кол. под рук. акад. РАН В.Н. Михайлова. — М., 1998. — 140 с.

Ядерные испытания СССР. Гидроядерные эксперименты. Инвентаризация затрат плутония / Авт. кол. под рук. акад. РАН В.Н. Михайлова. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1998. — 358 с.

DOD / DOE / MINATOM / MOD CONFERENCE/ — Washington, 16–19 June 1998. Office of the Deputy Assistant to the Secretary of Defense (Nuclear Matters) and the Defense Threat Reduction Agency. — 387 с.

*Харитон Ю.Б., Бриш А.А.* Ядерное вооружение // Советская военная мощь. От Сталина до Горбачева / Отв. ред. А.В. Минаев. — М.: Издательский дом «Военный парад», 1999. с. 130–173.

*Стародубов В.П.* СССР и США: стратегическое противоборство // Там же. С. 552–605.

Ядерные испытания СССР. Т. 3. Ядерное оружие. Военно-политические аспекты / Авт. кол. под рук. акад. РАН В.Н. Михайлова. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000 — 220 с.

Ядерные испытания СССР. Т. 4. Технологии ядерных взрывов в мирных целях / Авт. кол. под рук. акад. РАН В.Н. Михайлова. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000. — 240 с.

*Илькаев Р.И., Чернышев А.К.* Первая советская термоядерная бомба (создание, испытания, итоги, уроки, взгляд в будущее). — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2003. — 87 с.

*Андрюшин И.А., Чернышев А.К., Юдин Ю.А.* Укрощение ядра. Страницы истории ядерного оружия и ядерной инфраструктуры СССР. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2003. — 484 с.

### **3. Ядерные испытания, радиоэкология и обеспечение безопасности**

*Лавренчик В.Н.* Глобальное выпадение продуктов ядерных взрывов. — М.: Атомиздат, 1965. — 340 с.

Радиоактивные выпадения от ядерных взрывов / Пер. с англ.; Под ред. Ю.А. Израэля. — М.: Мир, 1967. — 342 с.

*Израэль Ю.А., Стукин Е.Д.* Гамма-излучение радиоактивных выпадений. — М.: Атомиздат, 1967. — 220 с.

*Израэль Ю.А., Петров В.Н., Прессман А.Я.* и др. Радиоактивное загрязнение природных сред при подземных ядерных взрывах и методы его прогнозирования / Под ред. Ю.А. Израэля. — Л.: Гидрометеоиздат, 1970. — 67 с.

*Сиборг Г., Корлисс У.* Человек и атом / Пер. с англ. И.Г. Почиталина; Под ред. В.Ф. Кулешова. — М.: Мир, 1973. — 368 с.

*Израэль Ю.А.* Изотопный состав радиоактивных выпадений. — Л.: Гидрометеоиздат, 1973. — 107 с.

*Адушкин В.В., Костюченко В.Н., Николаевский В.Н., Цветков В.М.* Механика подземного взрыва. Сер. «Механика твердых деформируемых тел». (Итоги науки и техники). — М., 1973. Т. 7. — 199 с.

*Израэль Ю.А.* Мирные ядерные взрывы и окружающая среда. — Л.: Гидрометеоиздат, 1974. — 135 с.

*Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. — Л.: Гидрометеоиздат, 1979. — 375 с.

Применение подземных ядерных взрывов в нефтедобывающей промышленности / Под ред. проф. А.А. Бакирова и Э.А. Бакирова. — М.: Недра, Московский ин-т нефтехим. и газ. промышл. им. И. М. Губкина, 1981. — 198 с.

*Максимов М.Т., Оджагов Г.О.* Радиоактивные загрязнения и их измерение: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 304 с.

Об обстановке вокруг Семипалатинского полигона: Матер. Межвед. комиссии Министерства здравоохранения СССР / Под рук. проф. А.Ф. Цыбы. — Семипалатинск, 1989. — 352 с.

*Мангушев К.И.* Страшнее ядерного взрыва. — М.: Недра, НПФ «Российская нефть», 1992. — 238 с.

Радиационное загрязнение территории Республики Саха (Якутия): проблемы радиационной безопасности: Сб. докладов I Республиканской научно-практ. конф. Якутск, 14–15 января 1993 г. / Отв. за вып. И.С. Бурцев. — Якутск: Гос. ком. ЧС и ликвид. последствий стихийных бедствий Республики Саха (Якутия), 1993. — 254 с.

*Матущенко А.М., Завьялов В.М., Смагулов С.Г., Чернышев А.К.* и др. Характеристика исходных данных радиационного состояния эпицентральной зоны объекта «Чаган» — экскавационного подземного ядерного взрыва для создания искусственного водохранилища // Изв. НАН РК. Сер. физ.-мат. 1994. № 4.

*Дубасов Ю.В., Матущенко А.М., Сафронов В.Г.* и др. Описание и оценка окружающей среды на российском полигоне (Новая Земля). Требования к восстановлению загрязненных территорий. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1996. — 114 с.

*Израэль Ю.А.* Радиоактивные выпадения после ядерных взрывов и аварий. — СПб.: Прогресс-Погода, 1996. — 355 с.

*Куропятник Н.И., Мешков Н.А., Ильинских Н.Н., Нестерова В.В.* Влияние ядерных испытаний на медико-биологическую ситуацию в Республике Алтай. — Томск, 1996. — 272 с.

*Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Судаков В.В.* и др. Ядерное испытание 29 августа 1949 г. Радиационное воздействие на население Алтайского края. — Барнаул: НИИ регион. медико-экол. проблем, 1997. — 267 с.

Семипалатинский полигон. Обеспечение общей и радиационной безопасности ядерных испытаний / Авт. кол. под рук. проф. В.А. Логачева. — М.: ФУ «Медбиозэкстрем», 1997. — 319 с.

Северный полигон. Новая Земля: радиологические последствия ядерных испытаний / А.Б. Иванов, Г.А. Красилов, В.А. Логачев, А.М. Матущенко, В.Г. Сафронов. — М.: Гос. ин-т прикладной экологии, 1997. — 68 с.

*Колядо В.Б., Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Колядо И.Б., Дощицин Ю.П.* Потери здоровья населения от облучения радиоактивными осадками при ядерных испытаниях (ретроспективная медико-демографическая диагностика и оценка). — Барнаул, 1998. — 234 с.

*Мешков Н.А., Жиляев Е.Г., Вальцева Е.А., Галин Л.Л.* Экологические и медико-биологические последствия воздействия ядерных испытаний на территорию и население Республики Алтай / Под ред. А.Ф. Цыбы, И.М. Чижана. — М.: Воентехиниздат, 1999. — 144 с.

Новоземельский полигон. Обеспечение общей и радиационной безопасности ядерных испытаний. Факты, свидетельства, воспоминания / Авт. кол. под рук. проф. В.А. Логачева. — М.: ИздАТ, 2000. — 487 с.

Труды международной конференции «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях» 24–26 апреля 2000 г. — М.: Гидрометеоздат, 2000.

Мирные ядерные взрывы. Обеспечение общей и радиационной безопасности при их проведении. Факты, свидетельства, воспоминания / Авт. кол. под рук. проф. В.А. Логачева. — М.: ИздАТ, 2001. — 519 с.

Современное радиологическое состояние полигонов (Семипалатинского, Новоземельского, Тоцкого, Капустин Яр). Факты, свидетельства, воспоминания / Авт. кол. под рук. проф. В.А. Логачева. — М.: ИздАТ, 2002. — 639 с.

*Махонько К.П.* Поведение в атмосфере радиоактивных продуктов ядерных взрывов. — СПб.: Гидрометеиздат, 2002. — 162 с.

*Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Аветисов Г.М., Иванов В.К., Казаков С.В.* Медико-социальные последствия ядерных испытаний. — М.: Воентехиниздат, 2003. — 398 с.

*Булдаков Л.А., Калистратова В.С.* Радиоактивное излучение и здоровье. — М.: Информ-Атом, 2003. — 165 с.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды и здоровье населения / Под ред. акад. РАЕН И.Я. Василенко и акад. РАМН Л.А. Булдакова. — М.: Медицина, 2004.

Современная радиоэкологическая обстановка на местах проведения мирных ядерных взрывов на территории Российской Федерации. Факты и свидетельства / Авт. кол. В.А. Логачев (рук.), Л.А. Логачева, А.М. Матущенко, В.В. Уйба, О.И. Шамов. — М.: ИздАТ, 2005. — 256 с.

*Васильев А.П., Водолага Б.К., Волошин Н.П.* Не только для военных целей // Российский федеральный ядерный центр — ВНИИТФ / Под ред. Г.Н. Рыкованова. — Снежинск: Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ. Ч. 3, 2005.

*Булдаков Л.А., Калистратова В.С.* Радиационное воздействие на организм — положительные эффекты. — М.: Информ-Атом, 2005. — 246 с.

Труды международной конференции «Радиоактивность после ядерных взрывов и аварий». — М., 5–6 декабря 2005 г. — СПб.: Гидрометеиздат, 2006.

Техногенное облучение и безопасность человека / Под общ. ред. акад. РАМН Л.А. Ильина. — М.: ИздАТ, 2006. — 303 с.

Мирные ядерные взрывы. История и современное состояние / Авт. кол. под рук. А.П. Васильева. — М.: ИздАТ, 2007 (*в печати*).

Ядерные взрывы в СССР и их влияние на здоровье населения / Авт. кол. под рук. проф. В.А. Логачева. — М.: ИздАТ, 2007 (*в печати*).

#### **4. Полигоны, полигоны: вчера, сегодня и...**

Доклады рабочей группы советских экспертов на советско-финляндской встрече экспертов / Авт. кол. под рук. В.Н. Михайлова. — М.: Минатомэнергопром России, 1991.

Северный полигон (свидетельства, факты, документы). Вып. 2. — Архангельск: Молодежный инф.-исслед. центр Агентства «ИНФО-КЛУБ», 1991. — 83 с.

Новая Земля. / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды Морской арктической комплексной экспедиции (МАКЭ). — М., 1993. Т. 1. — 111 с.

Новая Земля. / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды МАКЭ. — М., 1993. Т. 2 — 248 с.

Новая Земля. / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды МАКЭ. — М., 1994. Т. 3 Ч. 2. Центральный полигон Российской Федерации. Ядерный полигон без грифа секретности (даты, события) / Авт. кол. А.М. Матущенко, Г.А. Кауров, Г.А. Красилов, К.В. Харитонов. — М., 1994.

*Ветлицкий П. В.* Рождение полигона // Морской сборник. 1994. № 1. С. 63–67.

Новая Земля. Природное и культурное наследие. История открытий / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды МАКЭ. — М., 1996.

Поселок Белушья Губа — столица полярного архипелага Новая Земля (1897–1997). — М. ; Белушья Губа: Центральный полигон РФ, Фонд полярных исследований, РНИИКПН, МАКЭ. — 1997. — 101 с.

Новая Земля. / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды МАКЭ. — М.: РНИИКПН, 1998. Кн. 2. Ч. 1

Новая Земля. / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды МАКЭ. — М.: РНИИКПН, 2000. Кн. 2. Ч. 2

Экологические проблемы и риски воздействия ракетно-космической техники на окружающую природную среду: Справочное пособие по полигону Капустин Яр / Под общ. ред. В.В. Адушкина, С.И. Козлова, А.В. Петрова. — М.: Анкил, 2000. — 640 с.

Семипалатинский испытательный полигон — 10 лет после закрытия (1991–2001). Прошлое и настоящее. — НЯЦ РК: Курчатов, 2001. — 28 с.

Национальный ядерный центр Республики Казахстан (1991–2001). Посвящается 10-летию независимости Казахстана. — НЯЦ РК: Курчатов, 2001. — 21 с.

Деятельность Казахстана в поддержку режима нераспространения (1993–2000). Посвящается 10-летию независимости Казахстана. — НЯЦ РК: Курчатов, 2001. — 20 с.

Полярный архив. / Под общ. ред. П.В. Боярского. Труды МАКЭ. — М.: РНИИКПН, 2003. Т. 1. — 499 с.

Семипалатинский полигон: создание, деятельность, конверсия / Под ред. проф. В.С. Школьника. — Алматы, 2003. — 344 с.

The Semipalatinsk Test Site: Creation, Operation, and Conversion / A monograph edited by Professor Vladimir S. Shkolnik. SAND, 2002. — 3612 p.

Обеспечение безопасности территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона и организация ведения хозяйственной деятельности с учетом особенностей территории — НЯЦ РК: Курчатов, 2005. — 20 с.

*Боярский П.В., Сметанин В.В., Соколов Ю.И., Химичук Н.В.* История освоения полярного архипелага Новая Земля. — М.; Белушья Губа, 2005. — 255 с.

*Кедров О.К.* Сейсмические методы контроля ядерных испытаний / Отв. ред. В.Н. Михайлов, А.О. Глико. — М.; Саранск; 2005. — 420 с.

*Зеленцов С.А.* Начало ракетно-ядерной эры // Атомпресса. 2006. № 6. С. 6.

*Андрусенко Б.А.* Прошло уже 10 лет, или Еще один юбилей полигона (Новоземельского) // Атомпресса. 2006. № 6. С. 6.

Ядерные испытания. Т. 1. Кн. 1. Ядерные испытания в Арктике / Под общ. ред. акад. РАН В.Н. Михайлова. — М.: ОАО «Московские учебники», 2006. — 463 с.

Ядерные испытания. Т. 2. Кн. 1. Арктический ядерный полигон / Под общ. ред. акад. РАН В.Н. Михайлова. — М.: ОАО «Московские учебники», 2006. — 456 с.

Ядерные испытания. Кн. 2. Тоцкое войсковое учение / Под общ. ред. акад. РАН В.Н. Михайлова. — М.: ОАО «Московские учебники», 2006. — 197 с.

*Акчурина И.А.* 2-й Государственный центральный испытательный полигон Министерства обороны — Семипалатинский ядерный полигон: создание, становление, деятельность / Под ред. С.Ф. Перцева. — Сергиев Посад, 2007. — 258 с.

Меч и щит России. Ракетно-ядерное оружие и системы противоракетной обороны / Авт. кол. под ред. Ю.А. Яшина, В.М. Красковского, В.А. Чобоняна. — Калуга: Калуга-пресс, 2007. — 620 с.

## **5. Они были первыми: творцы ядерного века**

*Лэпп Р.* Атомы и люди / Пер. с англ. Б.Г. Рубальского, Ю.Я. Рогинко, А.Д. Швейцера; Под ред. генерал-майора И.Н. Соболева. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959. — 286 с.

*Ферми Л.* Атомы у нас дома / Пер. с англ. М.П. Богословской и С.П. Боброва. — М., 1963. — 342 с.

*Головин И.Н.* И.В. Курчатов. — М.: Атомиздат, 1972. — 320 с.

*Кедров Ф.* Цепная реакция идей. — М.: Знание, 1975. — 192 с.

*Бессараб М.* Ландау. Страницы жизни. — М.: Моск. рабочий, 1978. — 232 с.

*Содди Ф.* История атомной энергии / Пер. с англ.; Под ред. А.Н. Кривомазова, Д.И. Трифонова. — М.: Атомиздат, 1979. — 288 с.

*Боруля В.Л.* Ядерный штурм. — М.: Моск. рабочий, 1980. — 192 с.

Вдохновение: Сб. очерков о выдающихся отечественных ученых / Сост. В.П. Лысенко. — М.: Знание, 1988. — 224 с.



*Кокин Л.М.* Юность академиков: Документальная повесть (о плеяде ведущих ученых из Физико-технического института). 2-е изд., доп. — М.: Советская Россия, 1981. — 240 с.

*Губарев В.С.* Восхождение к подвигу. — М.: Правда, 1985. — 368 с.

*Рябчук С.В.* Мысли холодное пламя. — М.: Советская Россия, 1987. — 288 с.

*Капица П.Л.* Письма о науке. 1930—1980 / Сост. П.Е. Рубинин. — М.: Моск. рабочий, 1989. — 400 с.

*Сахаров А.Д.* Тревога и надежда / Сост. Е. Боннэр. — М.: Интер-Версо, 1990. — 336 с.

*Сахаров А.Д.* Тревога и надежда / Сост. Е. Боннэр. 2-е изд. — М.: Интер-Версо, 1991. — 336 с.

*Елфимов Ю.Н.* Маршал индустрии: Биографический очерк о А.П. Завенягине. — Челябинск, 1991. — 245 с.

*Шапкин Л.Н.* Монологи засекреченного ученого (И.В. Петрянова-Соколова). — Баку, 1992. — 76 с.

*Зедгендзе Г.А.* Тернистый путь в науку (автобиографические очерки): В 2 ч. — Обнинск: НИИМР, 1992. — 282 с.

*Петросьянц А.М.* Дороги жизни, которые выбирали нас. — М.: Энергоатомиздат, 1993. — 160 с.

Он между нами жил. Воспоминания о Сахарове. — М.: Практика, 1996.

*Бурназян А.И.* Фантастическая реальность // Вестник РАН. 1993. Т. 63. № 4. С. 248—257.

*Смирнов Ю.Н.* Сталин и атомная бомба // Вопросы истории, естествознания и техники (ВИЕТ). 1994. № 2.

*Берия С.* Мой отец — Лаврентий Берия. — М.: Современник, 1994. — 140 с.

Слово о Забабахине: сборник воспоминаний / Сост. Т.Г. Новикова. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1995. — 180 с.

Воспоминания о И.Е. Тамме. 3-е изд., доп. — М.: ИздАТ, 1995. — 432 с.

*Круглов А.К., Петросьянц А.М.* Первые НИИ, КБ и проектные организации, работавшие для создания ядерной индустрии. Создание первой советской ядерной бомбы. Краткие биографические данные ряда основных участников советского уранового проекта в начальный период его реализации. — М., 1995. — 556 с.

*Дровеников И.С.* Ядерный юбилей в Москве // ВИЕТ. 1995. № 4. — С. 3—17.

*Сахаров А.Д.* Воспоминания: В 2 т. — М.: Права человека, 1996. — 310 с.

- Губарев В.С.* Ядерный век. Бомба. — М.: ИздАТ, 1995. — 400 с.
- Люди «объекта». Очерки и воспоминания / Авт.-сост. Г.С. Окунина. — М.: 1996. — 305 с.
- Тюшевская В.Н.* Исаак Константинович. Страницы жизни. — М.: ИздАТ, 1996. — 120 с.
- Ларин И.И.* Тяжелое время подвига (о жизни и деятельности И.В. Курчатова). — М.: ИздАТ, 1996. — 128 с.
- Замятин Ю.С.* Воспоминания об участии в атомном проекте // ВИЕТ. 1996. № 2.
- Губарев В.С.* Ядерный век. Чернобыль. — М.: Некос, Федерация, 1996. — 445 с.
- Ванников Б.Л.* Мемуары, воспоминания, статьи. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1997. — 120 с.
- Радиевый институт им. В.Г. Хлопина. К 75-летию со дня основания. — СПб., 1997. — 338 с.
- Е.П. Славский: страницы жизни. — М.: ИздАТ, 1998. — 240 с.
- Куличков Г.Д.* ВНИИЭФ. Исторический очерк. 50-летию РФЯЦ-ВНИИЭФ посвящается. — Саров: ВНИИЭФ, 1998. — 227 с.
- Ларин И.И.* Академик атомных дел (воспоминания об А.П. Александрове). — М.: ИздАТ, 1998. — 144 с.
- Петрянов-Соколов И.В.* О себе и своем деле. О нем и его делах. — М.: ИздАТ, 1998. — 512 с.
- Творцы ядерного щита: Сборник очерков / Под ред. П.И. Трякина. — Озерск, 1998. — 276 с.
- Человек столетия Юлий Борисович Харитон / Под ред. В.Н. Михайлова. — М.: ИздАТ, 1999. — 664 с.
- Тимербаев Р.М.* Россия и ядерное нераспространение. 1945–1968. — М.: Наука, 1999. — 383 с.
- Бабаев Н.С., Устинов Ю.С.* Кавалеры золотых звезд. Военачальники. Ученые. Конструкторы. Лидеры. — М.: Патриот, 2001. — 468 с.
- Александров П.А.* Академик Анатолий Петрович Александров. Прямая речь. — М.: Наука, 2001. — 248 с.
- Волошин Н.П.* Вам, коллеги. — М., 2001. — 316 с.
- Курчатов в жизни: письма, документы, воспоминания (из личного архива) / Авт.-сост. Р.В. Кузнецова. — М.: Изд-во объединения «Мосгорархив», 2002. — 624 с.
- А.П. Завенягин: страницы жизни / Авт.-сост. М.Я. Важнов. — М.: ПолиМЕдиа, 2002. — 392 с.
- В.Ф. Коновалов: страницы жизни / Сост. В.В. Чернышев. — М.: ИздАТ, 2002. — 272 с.
- Курчатов И.В.* Собрание научных трудов: В 6 т. — М.: Наука, 2005.

На благо России. К 75-летию академика РАН Ю.А. Трутнева / Под ред. Р.И. Ильяева. — Саров, 2002. — 476 с.

*Литвинов Б.В.* Атомная энергия не только для военных целей. — Екатеринбург: УРО РАН, 2002. — 552 с.

Рожденные атомной эрой. 12-е Главное управление Министерства обороны РФ: опыт создания и развития (к 55-летию со дня создания) / Под общ. ред. И.Н. Валынкина. — М., 2002. — 440 с.

Игорь Васильевич Курчатov в воспоминаниях и документах / Отв. сост. Ю.Н. Смирнов. — М.: ИздАТ, 2003. — 656 с.

*Брезкун С.Т., Михайлов В.Н.* Добро или зло? (Философия стабил. мира): В 2 кн. — М., 2002. — 384 с.

А.П.Александров. Документы и воспоминания. К 100-летию со дня рождения / Отв. ред. акад. Н.С. Хлопин. — М.: ИздАТ, 2003. — 456 с.

Лев и Атом. Академик Л.П. Феокистов: автопортрет на фоне воспоминаний / Сост. А.Ф. Емельяненко, С.К. Ковалева при участии А.И. Феокистовой, А.Л. Феокистова, И.Л. Цветковой. — М.: Воскресенье, 2003. — 440 с.

*Волошин Н.П.* Вам, коллеги-2. — М., 2003. — 288 с.

Николай Леонидович Духов. К 100-летию со дня рождения / Отв. ред. Т.Г. Новикова. — М., 2004. — 147 с.

*Губарев В.С.* Белый архипелаг Сталина. Документальное повествование о создании ядерной бомбы, основанное на рассекреченных материалах атомного проекта СССР. — М.: Молодая гвардия, 2004. — 419 с.

*Богуненко Н.Н.* Музруков. — М.: Молодая гвардия, 2005. — 396 с.

Маршал атомных дел (воспоминания о Е.И. Игнатенко) / Сост. А.В. Ивахнов. — М.: Концерн «Росэнергоатом»; ООО РА «Арт-Лион», 2005. — 383 с.

Герои атомного проекта. — Саров, 2005. — 566 с.

*Завенягина Е.А., Львов А.Л.* Завенягин. Личность и время. — М.: МИСИС, 2006. — 872 с.

## **6. «Атомная» разведка и «противодействие», спецслужбы**

*Труфановский В.Г.* Английское ядерное оружие. — М.: Международные отношения, 1985. — 230 с.

*Яцков А.А.* Атом и разведка // ВИЕТ. 1992. № 3.

У истоков советского атомного проекта: роль разведки. 1941–1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) // ВИЕТ. 1992. № 3.

*Терлецкий Я.П.* Операция «Допрос Нильса Бора» // ВИЕТ. 1994. № 2.

*Барковский В.Б.* Научно-техническая разведка на службе Советского государства (1917–1946 гг.) // ВИЕТ. 1995. № 2.

*Судоплатов П.А.* Разведка и Кремль. — М., 1996. — 218 с.

*Судоплатов П.А.* Спецоперации. Лубянка и Кремль. 1930–1950 годы. — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 1997. — 688 с.

*Хабаров Ю.А.* Этот фатальный месяц октябрь. — М.: ИздАТ, 1997. — 320 с.

*Млечин Л.М.* КГБ. Председатели органов госбезопасности. Рассекреченные судьбы. 3-е изд., доп. — М., 2001. — 861 с.

На страже безопасности Казахстана. 10-летию органов национальной безопасности Республики Казахстан посвящается. 3-е изд., доп. — Алматы: Галым, 2004. — 608 с.

*Староверов В.А.* Немецкая «Танечка». Немецкий след в советском атомном проекте 1945–1949 гг. — М.: Русь 2005. — 270 с.

*Кочанков Л.А.* Служба безопасности РФЯЦ-ВНИИЭФ. История создания и развития. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2006. — 331 с.

## **7. Ветераны вспоминают: о долге, о соратниках, коллегах, объектах, испытаниях — те, кто имел паспорта**

*Жучихин В.П.* Первая атомная (Записки инженера-исследователя). «Русские сенсации». — М.: ИздАТ, 1993. — 112 с.

*Михайлов В.Н.* Я — «Ястреб». — М.: Крон-Пресс, 1993. — 128 с.

*Харитон Ю.Б., Смирнов Ю.Н.* Мифы и реальность советского атомного проекта. — «Арзамас-16», 1994. — 72 с.

*Веретенников А.И.* Рядом с атомной бомбой (Записки физика-экспериментатора). — М.: ИздАТ, 1995. — 112 с.

*Новоселов В.Н., Толстиков В.С.* Тайна «сороковки». — Екатеринбург: Уральский рабочий, 1995. — 320 с.

*Михайлов В.Н.* Я — «Ястреб». 2-е изд., доп. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1996. — 240 с.

*Жарков В.П.* И грустно и смешно... (Записки испытателя). — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1997. — 162 с.

История закрытого города / Сост. Т.В. Шипулина. — Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1997. — 352 с.

*Веретенников А.И.* Рассказы атомщиков. И в шутку, и всерьез: Сборник. — М.: ИздАТ, 1998. — 160 с.

*Грабовский М.П.* Второй Иван. Совершенно секретно. — М.: Научная книга, 1998. — 160 с.

*Грабовский М.П.* Пусковой объект. — М.: Научная книга, 1999. — 152 с.

*Грабовский М.П.* Атомный аврал. — М.: Научная книга, 2001. — 200 с.

*Вагин Е.В.* Полигоны, полигоны... (Записки инженера-испытателя). — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1999. — 79 с.

*Веселовский А.В.* Ядерный щит. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1999. — 248 с.

*Турчин И.Ф.* Сорок лет на испытаниях ядерного оружия. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1999. — 178 с.

*Феоктистов Л.П.* «Оружие, которое себя исчерпало». — М.: Российский комитет ВМПЯВ, 1999. — 247 с.

*Межуев В.А.* «Элемаш» в условиях рынка. — М.: Атомпресса, 1999. — 351 с.

*Грабовский М.П.* Накануне аврала. — М.: Научная книга, 2000. — 152 с.

*Веретенников А.И.* На службе атому. Некоторые итоги. — М.: ИздАТ, 2000. — 112 с.

*Фаин Б.А.* Себе подобный. Повесть об атомном заводе. — М.: МАКЦЕНТР, 2000. — 360 с.

*Клопов Л.Ф.* Воспоминания о былом. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2002. — 153 с.

*Журавлев П.А.* Мой атомный век. О времени, об атомщиках и о себе. — М.: Хронос-пресс, 2003. — 464 с.

*Михайлов В.Н.* Я — «Ястреб»: Воспоминания, публикации, интервью. 1988–2004 годы. 3-е изд., расш. и доп. — М.; Саров; Саранск, 2004. — 324 с.

*Гуськова А.К.* Атомная отрасль страны глазами врача. — М.: Реальное Время, 2004. — 273 с.

*Щербина А.Н.* Саров — Снежинск и далее... — Снежинск, 2006 (на правах рукописи). — 273 с.

*Гарнов В.В.* Север — Юг. 30 суток на эсминце «Осторожный» у берегов Новой Земли. — М., 2006 (на правах рукописи). — 100 с.

#### — и те, кто не имел паспортов (военнослужащие)

«Россия делает сама». Воспоминания об испытаниях отечественного ядерного оружия / Сост. С.Л. Давыдов. — М.: РНЦ «Курчатовский ин-т», 1995.

У истоков контроля за ядерными взрывами / Под ред. А.П. Васильева. — М., 1995. — 244 с.

Ядерный архипелаг / Сост. Б.И. Огородников. — М.: ИздАТ, 1995. — 256 с.

Частицы отданной жизни. Воспоминания испытателей Новоземельского ядерного полигона / Сост. В.В. Бордуков, С.Л. Давыдов; Под ред. О.Г. Касимова. — М.: ИздАТ, 1999. — 624 с.

*Попов С.П.* Мемуары. Воспоминания соратников по работе. — Мытищи, 1996. — 38 с. (на правах рукописи).

О людях и их свершениях: Сб. воспоминаний ветеранов полигона. К 50-летию образования Семипалатинского ядерного полигона (1947–1997): В 2 ч. / Сост. И.Д. Асеев, С.Л. Давыдов. — Сергиев Посад, 1997.

*Тимофеев В.А.* Корабельный инженер вспоминает... — М., 1998. — 64 с. (на правах рукописи).

*Мезелев Л.М.* Обвенчанные с радиацией. — М.: Экспресс-Полиграф-Сервис, 1998. — 135 с. (на правах рукописи).

*Куликов С.М.* Авиация и ядерные испытания. Записки испытателя. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1998. — 176 с.

*Куликов С.М.* Авиация и ядерные испытания. Записки испытателя. 2-е изд., испр. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1999. — 176 с.

Рожденная атомным веком. Сб. исторических очерков, документов и воспоминаний ветеранов к 40-летию создания в СССР Службы специального контроля Министерства обороны: В 2 ч. / Под ред. А.П. Васильева. — М., 1998, 1999. — 403 с., 438 с. (на правах рукописи).

Книга живой памяти. О соратниках по 71 Полигону ВВС — испытателях ядерного оружия. — М., 1999 (на правах рукописи).

*Новиков Е.И.* Феофан - Второй Углянин. Хождение по кабинетам власти (записки о потомках Дон Кихота). — М., 2001. — 160 с.

*Мезелев Л.М.* Они были первыми: В 2 кн. — М., 2002. — 179 с., 171 с. (на правах рукописи).

Рожденная атомным веком / Под ред. А.П. Васильева: В 3 ч. 2-е изд., испр. и доп. — М., 2002. (на правах рукописи).

*Кузнецов В.Н.* Цена свободы — атомная бомба. — Екатеринбург: Полиграфист, 2005. — 272 с.

Опаленные атомом... Военные строители — участники создания Семипалатинского ядерного полигона. — М.: Демиург-АРТ, 2005. — 387 с.

*Зубов Д.А.* Обремененные молчанием. Созидание. — Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2005. — 511 с.

*Владимировский С.С.* Записки очевидца (сборник ядерных зарядов). — М., 2006. — 206 с. (на правах рукописи).

*Желтовский В.Е.* Пар «на марке». Страницы жизни судового механика, почетного полярника Е.П. Желтовского. — М., 2006. — 191 с. (на правах рукописи).

И вправе мы собой гордиться. История отделения 14. Люди и факты / Авт.-сост. Ф.М. Гудин, Б.М. Бородянский, В.П. Евланов и др. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2006. — 300 с.

## 8. Взгляды «со стороны»

*Парнов Е.* Проблема-92. — М.: Молодая гвардия, 1973. — 86 с.

*Цыбиков Н.А.* Нейтронная бомба. Что это такое? — М.: Знание, 1979. — 43 с.

*Овчинников В.* Горячий пепел. Хроника тайной гонки за обладание атомным оружием. Публицистика // Новый мир. 1984. № 1. № 2.

*Гранин Д.А.* Зубр: Документально-художественная повесть о Н.В. Тимофееве-Ресовском. — М.: Советский писатель, 1987. — 288 с.

*Куркин Б.А.* Бремя «мирного» атома. — М.: Молодая гвардия, 1989.

*Балмуханов С.Б.* Атомный полигон моими глазами // Простор. 1990. № 11.

*Губарев В.С.* Арзамас-16. «Русские сенсации». — М.: ИздАТ, 1992. — 112 с.

*Бозтаев К.Б.* Семипалатинский полигон / Под ред. Э.М. Кима. — Алма-Ата: Казахстан, 1992. — 192 с.

*Феишбах М., Френдли А.-младший.* Экоцид в СССР. Здоровье и природа на осадном положении. — М.: НПО «Биотехнология» и издательско-информ. агентство «Голос», 1992. — 308 с.

*Губарев В.С.* Бомба. «Русские сенсации». — М.: ИздАТ, 1993. — 80 с.

*Булатов В.И.* 200 ядерных полигонов СССР. География радиационных катастроф и загрязнений. — Новосибирск: ЦЭРИС, 1993. — 88 с.

Ядерные испытания, окружающая среда и здоровье населения Алтайского края. / Под ред. Я.Н. Шойхета. — Барнаул: Изд-во Алт. мед. ун-та, 1993. Т. 1. Кн. 1–3.

*Лагутин А.А., Шойхет Я.Н.* О влиянии термоядерного взрыва 12 августа 1953 г. на население Алтайского края (препринт — 1/93). — Барнаул: Научный совет компл. прогр. «Семипалатинский полигон — Алтай», 1993. — 24 с.

*Губарев В.С.* Бомба-два. «Русские сенсации». — М.: ИздАТ, 1994. — 80 с.

*Иойрыш А.И.* Ядерный джинн. — М.: ИздАТ, 1994. — 500 с.

Мир без ядерного оружия: насколько он желателен и осуществим? / Под ред. Дж. Ротблат, Дж. Стейнбергер, Б. Удгаонкар. — М.: Рос. Пагоушский комитет, 1994. — 218 с.

*Бозтаев К.Б.* «Синдром Кайнара». Общественно-политическое издание. — Алматы: Казахстан, 1994. — 168 с.

*Иванов Е.В.* Жителю Алтайского края о радиации и радиационной обстановке. — СПб.: НИИ радиац. гигиены, 1994. — 87 с.

- Радиация и общество / Под ред. В.М. Кузнецова. — М., 1995. — 160 с.
- Губарев В.С.* Ядерный век. Бомба. — М.: ИздАТ, 1995. — 400 с.
- Часников И.Я.* Эхо ядерных взрывов. — Алматы: Изд-е по гранту ISAR/USAID (Агентство США по межд. разв.) в рамках прогр. «Семь на демократии», 1996. — 98 с.
- Апсалихов К.Н., Гусев Б.И., Дусь В.И., Леонгард Р.Б.* Семипалатинское атомное озеро. — Алматы: Гылым, 1996. — 301 с.
- TERRA INCOGNIT Арктики / Под ред. В.Ф. Толкачева. — Архангельск: Изд-во Поморского междунар. пед. ун-та им. М.В. Ломоносова, 1996. — 303 с.
- Булатов В.И.* Россия радиоактивная. — М.; Новосибирск: ЦЭ-РИС, 1996. — 272 с.
- Тлеубергенов С.Т.* Полигоны Казахстана. — Алматы: Гылым, 1997. — 745 с.
- Илиева У.З., Часников И.Я.* Что мы знаем о полигоне Лобнор. — Алматы: Фонд «XXI век», 1997. — 80 с.
- Губарев В.С.* Ядерный век. Зеркало Урала. — М.: Некос, 1997. — 352 с.
- Ядерные вооружения и национальная безопасность России. (Сборные слушания). Всемирный русский народный собор, 12 ноября 1996 г. — М.: Клуб «Реалисты», Роман-газета, РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1997. — 178 с.
- Генетические последствия влияния многолетних ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне на организм человека и окружающую среду. Матер. I Алматинской науч.-практ. конф., 28 июня 1996 г. — Алматы, 1997. — 104 с.
- Абильдинова Г.Ж., Березина Г.М., Мамедалиева Н.М.* и др. Генетические последствия влияния многолетних ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне на организм человека и окружающую среду. — Алматы, 1997. — 197 с.
- Жариков А.Д.* Полигон смерти: Экологический триллер. Рассекреченные жизни. — М.: ГЕЯ, 1997. — 187 с.
- Селегей В.В.* Радиоактивное загрязнение г. Новосибирска — прошлое и настоящее. — Новосибирск: Экология, 1997. — 148 с.
- Бозтаев К.Б.* 29 августа. К 50-летию первого атомного взрыва на Семипалатинском ядерном испытательном полигоне. — Алматы: Атамура, 1998. — 164 с.
- Воронин Г.В.* Ядерный полигон — триумф и трагедия народа. К 50-летию первого советского ядерного взрыва. — Новосибирск, 1998. — 66 с.
- Якубовская Е.Л., Нагибин В.И., Суслин В.П.* Семипалатинский полигон — 50 лет. — Новосибирск: Советская Сибирь, 1998. — 144 с.



- Никитчук И.И., Брезкун С.Т.* XXI век: будет ли у России ядерный оружейный комплекс? — М.: Изд-во Государственной Думы, 1998. — 71 с.
- Арбеков Б.Г.* Нужно ли ядерное оружие для XXI века? — М.: Изд-во «Люди будущего», 2000. — 67 с.
- Иойрыш А.И.* Бомба. — М.: ЦНИИАтоминформ, 2000. — 432 с.
- Емельяненко А.Ф.* Архипелаг СРЕДМАШ. — М.: Российский комитет ВМПЯВ, 2000. — 303 с.
- Барахтин В.Н.* Оценка радиационной обстановки в Новосибирской области в годы ядерных испытаний (1954–1973 гг.) // Оценка влияния радиационного загрязнения на здоровье человека (матер. конференции, 29 марта 2001 г., Новосибирск). — Новосибирск: Изд-во АртИнфоДата, 2001. — 92 с.
- Проблемы взаимодействия Русской православной церкви и ведущих научных центров России (науч.-практ. конф.). Всемирный русский народный собор, 7–10 марта 2000 г., Саров — Москва. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2001. — 177 с.
- Назарбаев Н.А.* Эпицентр мира. — Астана: Елорда, 2001. — 294 с.
- Губарев В.С.* XXI век. Рассвет. Судьба ученых и науки России. — М.: МАИК «Наука / Интерпериодика», 2001. — 583 с.
- XXI век — без ядерного оружия. — Семипалатинск, 2001. — 80 с.
- Маханько К.П., Павлова Л.Н.* Радиоактивные продукты в атмосфере СССР от китайских ядерных взрывов. — СПб.: Гидрометеиздат, 2001. — 138 с.
- Такибаев Ж.С.* Атомная энергия — разрушающая и созидаящая. — Алматы: НИЦ «ФЫЛЫМ», 2002. — 220 с.
- Барахтин В.Н., Дусь В.И.* Семипалатинский полигон глазами независимых экспертов. — СПб.: Гидрометеиздат, 2002. — 106 с.
- Кабдрахманов К.* Человеческие последствия испытаний ядерного оружия в Казахстане. — Алматы: Олке, 2003. — 336 с.
- Казахстан: снижая ядерную угрозу, укрепляя глобальную безопасность. — Вашингтон, 2004. — 143 с.
- Губарев В.С.* Белый архипелаг Сталина. — М.: Молодая гвардия, 2004. — 420 с.
- Емельяненко А.Ф.* Острова СРЕДМАША. Атомная отрасль и ее люди на рубеже столетий. — М.: Издат. дом «Парад», 2005. — 384 с.
- XXI — безъядерный век. Устойчивое развитие Семипалатинского полигона. Матер. межд. науч.-практ. конф., Семипалатинск, 11 июля 2003 г. — Алматы, 2005. — 209 с.
- Губарев В.С.* Секретный атом. — М.: Алгоритм, Эксмо, 2006. — 464 с.
- Губарев В.С.* Агония Средмаша. От Чернобыля до Чубайса. — М.: Академкнига, 2006. — 575 с.

## 9. Импульсы души испытателей в стихах и в песнях...

*Гулевская А.М.* Семипалатинский полигон // Благодарю судьбу. — Минск, 1995. — 87 с.

Семипалатинский ядерный: Сб. стихов / Сост. Н.А. Козлов. — М., 1996. — 91 с. (на правах рукописи).

Новоземельская муза. Сб. стихотворений, поэм и песен / Сост. В.А. Цабулин. — СПб.: Изд-во «Нестор», 2000. — 196 с.

Импульсы души: Сб. стихов НИИИТа / Под ред. А.В. Уварова, А.В. Радостина, В.И. Меньшикова. — М.: НИИИТ, ООО «Квадрат С», 2001. — 312 с.

Песни и стихи о Заполярье. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2004. — 93 с.

*Гречушкина М.П.* Таблицы состава продуктов мгновенного деления  $U^{235}$ ,  $U^{238}$ ,  $Pu^{239}$ . — М.: Атомиздат, 1964. — 132 с.

*Грешилов А.А., Колобашкин В.М., Дементьев С.И.* Продукты мгновенного деления  $U^{235}$ ,  $U^{238}$ ,  $Pu^{239}$  в интервале 0–1 ч: Справочник. — М.: Атомиздат, 1969. — 105 с.

## 10. Словари, энциклопедии и другие очень важные труды...

*Гладков К.А.* Атом от А до Я. 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1974. — 271 с.

*Гусев Н.Г., Рубцов П.М., Коваленко В.В., Колобашкин В.М.* Радиационные характеристики продуктов деления. — М.: Атомиздат, 1974. — 224 с.

Англо-русский словарь по ядерным взрывам (около 7000 слов и словосочетаний) / Сост. О.К. Петренко. — М.: Воениздат, 1977. — 304 с.

Военный энциклопедический словарь / Гл. ред. Маршал Советского Союза Н.В. Огарков. — М.: Воениздат, 1983. — 863 с.

Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров; Ред. кол. Д.М. Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Боровик-Романов и др. — М.: Советская энциклопедия, 1983. — 928 с.

Советский энциклопедический словарь. 4-е изд. / Гл. ред. А.М. Прохоров; Ред. кол. А.А. Гусев, И.Л. Кнунянц, М.И. Кузнецов и др. — М.: Советская энциклопедия, 1987. — 1600 с.

Библиографический справочник по ядерным испытаниям зарубежных стран (1945–1988) / Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Б.В. Замышляев. — М., 1989. — 356 с.

Атомщики России открываются стране и миру. — М.: Международная жизнь, 1994. — 142 с. (спецвыпуск).

*Голашвили Т.В., Чечев В.П., А.А. Лбов.* Справочник нуклидов. — М.: ЦНИИАтоминформ, 1995. — 440 с.

Ядерная энциклопедия / Авт. проекта, рук. и гл. ред. А.А. Ярошинская. — М.: Благотворит. фонд Ярошинской, 1996. — 656 с.

Кокурин А.И., Петров Н.В. Лубянка. ВЧК — КГБ. 1917—1960: Справочник. — М., 1997. — 311 с.

Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / Гл. ред. Маршал Российской Федерации И.Д. Сергеев. — М.: Воен. акад. РВСН им. Петра Великого, изд-во «БРЭ», 1999. — 632 с.

Catalog of Worldwide Nuclear Testing / V.N. Mikhailov, Editor-in-Chief, I.A. Andryushin, N.P. Voloshin, R.I. Ilkaev, A.M. Matushchenko, L.D. Ryabev, V.G. Strukov, A.K. Chernyshev and Yu.A. Yudin. Authors by Begell, LLC, 1999. — 128 p.

Многотомная энциклопедия «Оружие и технологии России. XXI век». Т. XIV. Ядерный оружейный комплекс. — М.: Изд. дом «Оружие и технологии России», 2007. — 671 с.

## **11. Буклеты — концентрат информации**

Заречный (Пенза-19) // Совершенно секретно. 1995. № 5.

Восемнадцатое Главное. Департамент атомной науки и техники. — М.: Минатом России, 1996.

Радиевый институт им. В.Г. Хлопина. К 75-летию со дня основания. — СПб., 1997.

Научно-технический совет № 2. 1959—1999. — М.: Минатом России, 1999.

50 лет мира. К 50-летию испытания первой советской атомной бомбы. 1949—1999. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1999.

Шестое Главное. 1949—1999. — М.: Минатом России, 1999.

НИЦ безопасности технических систем МО РФ. 1954—1999. — СПб., 1999.

Третье Главное. ОАО «ТВЭЛ». — М.: Минатом России, 2000.

Пятое Главное. — М.: Минатом России, 2000.

ВНИИЭФ. К 50-летию РФЯЦ-ВНИИЭФ. Саров («Арзамас-16»): Минатом России // Совершенно открыто. 2000. № 8 (3).

Центральный физико-технический институт им. В.А. Болятко. 1950—2000. — Сергиев Посад: Минобороны России, 2000.

Радиевый институт им. В.Г. Хлопина (1922—2002). — М.: Минатом России, 2002.

Шестнадцатое Главное. История и современность. — М.: Минатом России, 2003.

Атомной отрасли России — 60 лет (1945—2005). — М.: ЦНИИ-Атоминформ, 2005.

# Сведения об авторах

**Грешилов Анатолий Антонович** — доктор технических наук, профессор. Родился в 1939 г. В 1964 г. окончил Московский инженерно-физический институт, факультет экспериментальной теоретической физики. С 1964 по 1977 г. являлся непосредственным участником испытаний ядерного оружия на Семипалатинском и Новоземельском полигонах. В 1967–1968 гг. предложил и обосновал метод определения параметров ядерных изделий по газообразным продуктам деления — криптону и ксенону. Этот метод оказался востребованным в наши дни для контроля за проведением запрещенных ядерных взрывов. В те же годы предложил метод измерения активности ксенона-133 в естественных смесях по его характеристическому рентгеновскому излучению.

Автор более 150 опубликованных работ, 20 изобретений и 19 монографий и учебных пособий по высшей математике, математическим методам принятия решений, некорректным задачам, конфлюэнтному анализу и распознаванию образов. В настоящее время профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана.

**Егунов Николай Дмитриевич** — заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор. Родился в 1939 г. В 1953 г. в возрасте 14 лет поступил в специальную школу ВВС № 4 в Курске. В 1962 г. окончил Тульский механический институт, машиностроительный факультет по специальности «системы автоматического управления», а в 1978 г. — Московский институт электронного машиностроения по специальности «прикладная математика». После окончания ТМИ был направлен на работу во второй НИИ Министерства обороны СССР в Управление противоракетной обороны (ПРО). Тематика его основных работ связана со стратегической ПРО, включая проекты технических заданий на создание систем вооружения и др. Имеет около 300 научных трудов, более 20 монографий, учебников и учебных пособий, в том числе пятитомный учебник «Методы классической и современной теории автоматического управления», а также два авторских свидетельства. Все его работы посвящены методам расчета и проектирования систем автоматического управления. В настоящее время профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана.

**Матущенко Анатолий Михайлович** — полковник в отставке, прослуживший в Вооруженных силах СССР 37 лет, доктор технических

наук, профессор. Родился в 1938 г. После окончания в 1960 г. Высшего военно-морского училища инженеров оружия проходил службу на Семипалатинском полигоне (до 1972 г.). Он был участником испытаний ядерного оружия на Семипалатинском (с 1961 г.) и Новоземельском (с 1973 г.) полигонах, мирных ядерных взрывов в различных регионах России, а также ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Участник действий подразделений особого риска. В 1993–2004 гг. — сотрудник Минатома России. В настоящее время — ведущий инженер-исследователь ФГУП «НИИИТ» Росатома. Имеет около 200 научных трудов, в том числе соавтор 12 монографий, 18 изобретений по оборонной тематике. Профессиональные интересы: ядерно-экспериментальная физика, радиоэкология, обеспечение радиационной безопасности при ядерных испытаниях, публицистическая и пропагандистская работа по теме «Ядерные испытания и окружающая среда». Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, кавалер орденов «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» III степени и Мужество, действительный член Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, член-корреспондент Российской экологической академии.

*Научное издание*

**Анатолий Антонович Грешилов,  
Николай Дмитриевич Егупов,  
Анатолий Михайлович Матущенко**

## **ЯДЕРНЫЙ ЩИТ**

Ведущий редактор *Е.В. Комарова*  
Редактор *Н.А. Кознева*  
Корректор *Л.В. Яковлева*  
Компьютерная верстка *Е.В. Антонова*  
Оформление *Т.Ю. Хрычевой*

Подписано в печать 16.12.07. Формат 60×90/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Печ. л. 27,5. Тираж 1000 экз. Заказ № 8202

Издательская группа «Логос»  
105318, Москва, Измайловское ш., 4

Отпечатано в ОАО «ИПК «Ульяновский Дом печати»  
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

По вопросам приобретения литературы  
обращаться по адресу:  
105318, Москва, Измайловское ш., 4  
Тел./факс: (495) 369-5819, 369-5668, 369-7727  
Электронная почта: [universitas@mail.ru](mailto:universitas@mail.ru)  
Дополнительная информация на сайте: <http://logosbook.ru>



ПРОТОКОЛ № 85  
ЗАСЕДАНИЯ

Специального Комитета  
при Совете Министров СССР

От 26 августа 1949 г.

г. Москва, Кремль

Члены Специального Комитета т.т. Берия, Маленков,  
Ванников, Тервускин, Завенягин, Журтавов, Мах-  
чев.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Об испытании первого экземпляра  
атомной бомбы.

Принять внесенный т.т. Ванниковым, Журта-  
вовым и Тервускиным проект Постановления Со-  
вета Министров Союза ССР „Об испытании  
атомной бомбы“ и представить его на утвер-  
ждение Председателя Совета Министров Союза  
СССР товарища Сталина И.В.

У. проект прилагается.

Председатель  
Специального Комитета  
при Сов. Мин. СССР

Л. Берия  
/Л. Берия/



Сов. секретно.  
(Особая папка)  
РАССЕЛ. 1950

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

выносимых на утверждение товарища Сталина И.В.

Рассмотрено и принято на Специальном  
Комитете при Совете Министров СССР.

1. Об увеличении добычи и производства урана.
2. О сроках подготовки, строительства и пуска завода В 817 (котел-уран-графит) по производству плутония и завода В 813 (диффузионный завод) по производству урана 235.
3. О мерах материально-технического обеспечения строительства заводов В 817 и В 813.
4. О порядке материально-технического обеспечения работ по использованию атомной энергии.
5. Вопросы Первого главного управления при Совете Министров СССР (об укреплении руководства, расширении функций и структуре Управления).
6. Вопросы лаборатории В 2 Академии наук СССР (об организации при лаборатории Конструкторского бюро по разработке конструкции и изготовлению опытных взрывчатых бомб).
7. Об изготовлении электролизеров для производства тяжелой воды.
8. Об организации производства специальных фильтров для диффузионного завода.

• 8 • апреля 1946 г.

Л. Берия.  
Л. Берия.



Макет артиллерийского снаряда с ядерным зарядом в Музее ВНИИЭФ



Комплекс «Тополь-М»



Вид на монастырский комплекс г. Сарова



Солнце заходит над Саровом



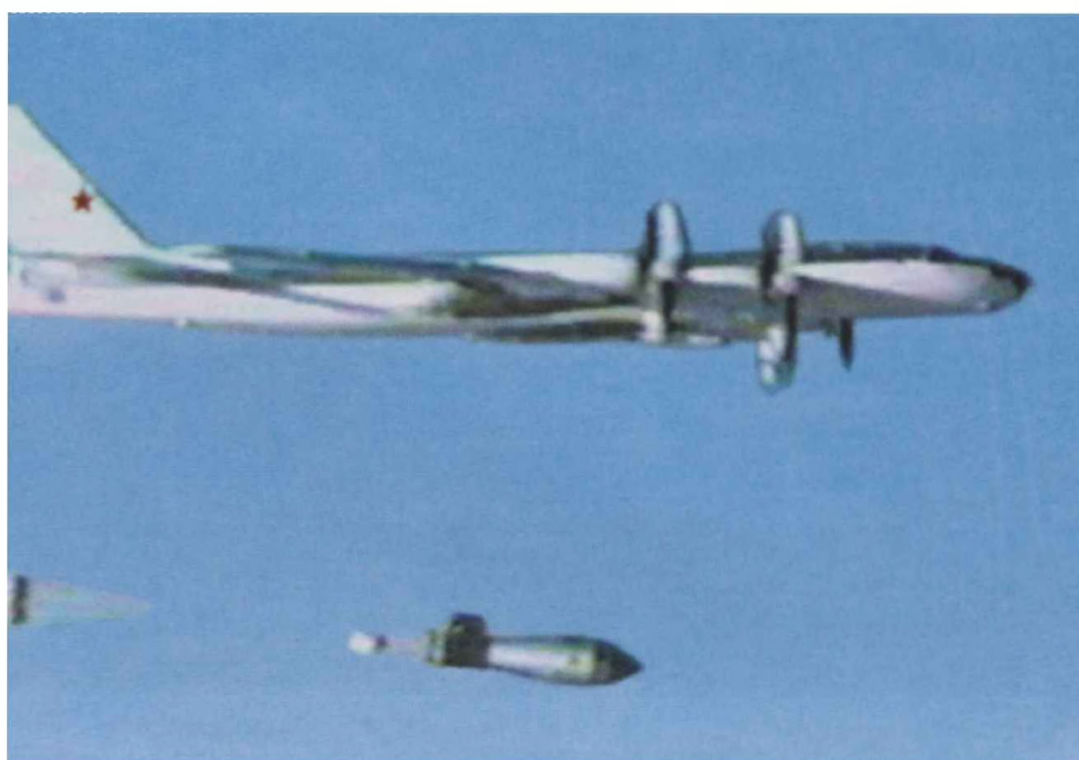
Искусственное озеро Чаган, созданное первым мирным подземным ядерным взрывом на выброс. Семипалатинский испытательный полигон, 15 марта 1965 г.



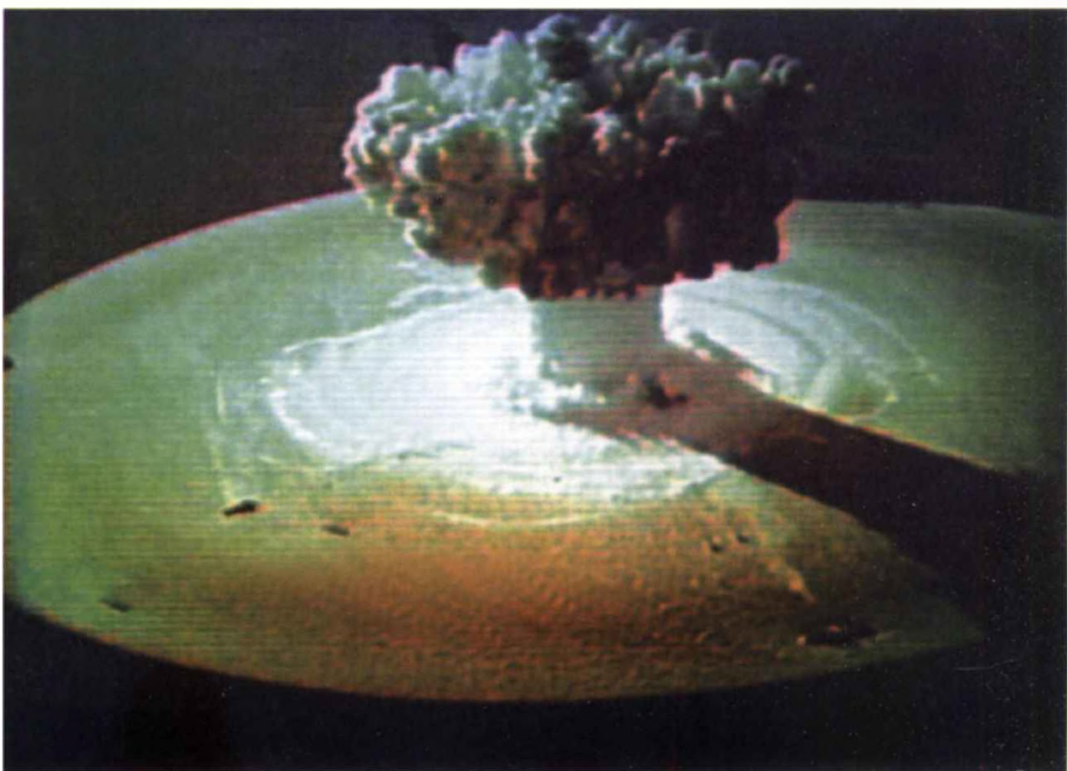
Испытания боевого блока на скоростной ракетной трассе РФЯЦ-ВНИИЭФ



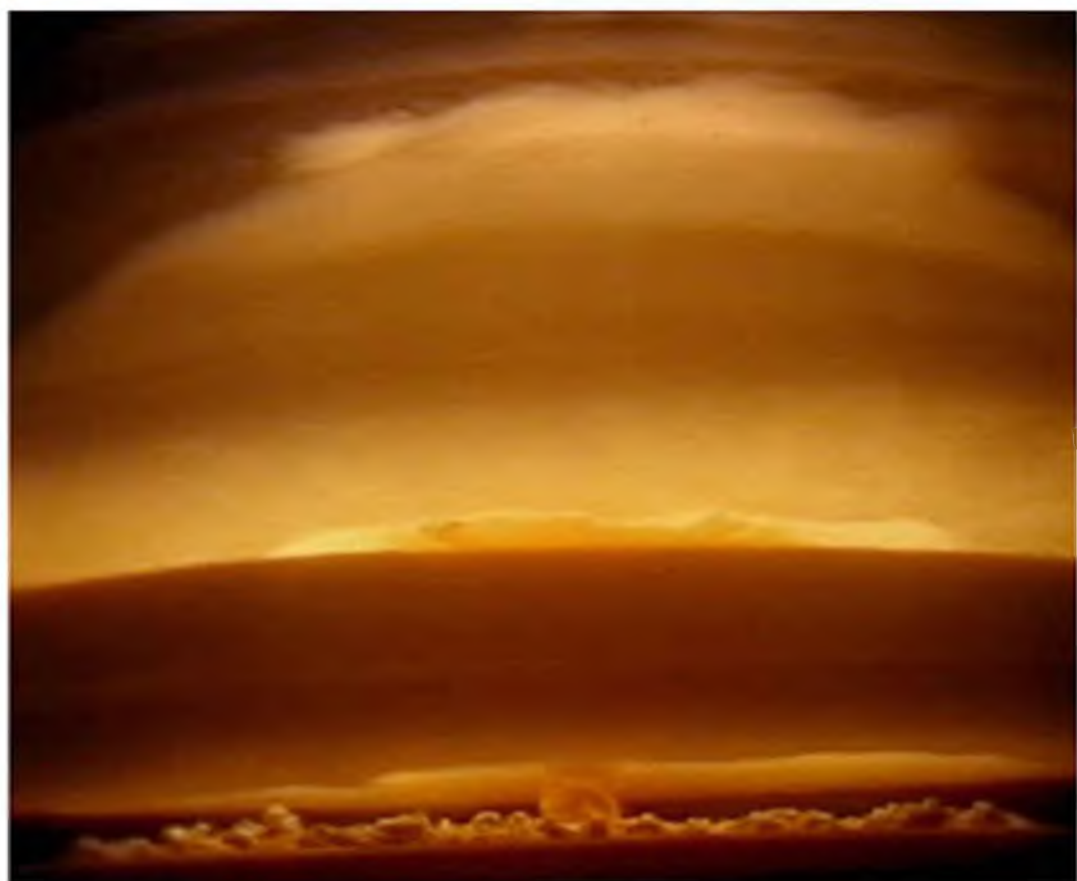
Взрыв самой мощной термоядерной бомбы.  
Новая Земля, 30 октября 1961 г.



Испытание самой мощной термоядерной бомбы (50 Мт т. э.).  
Самолет-носитель Ту-95, 30 октября 1961 г.

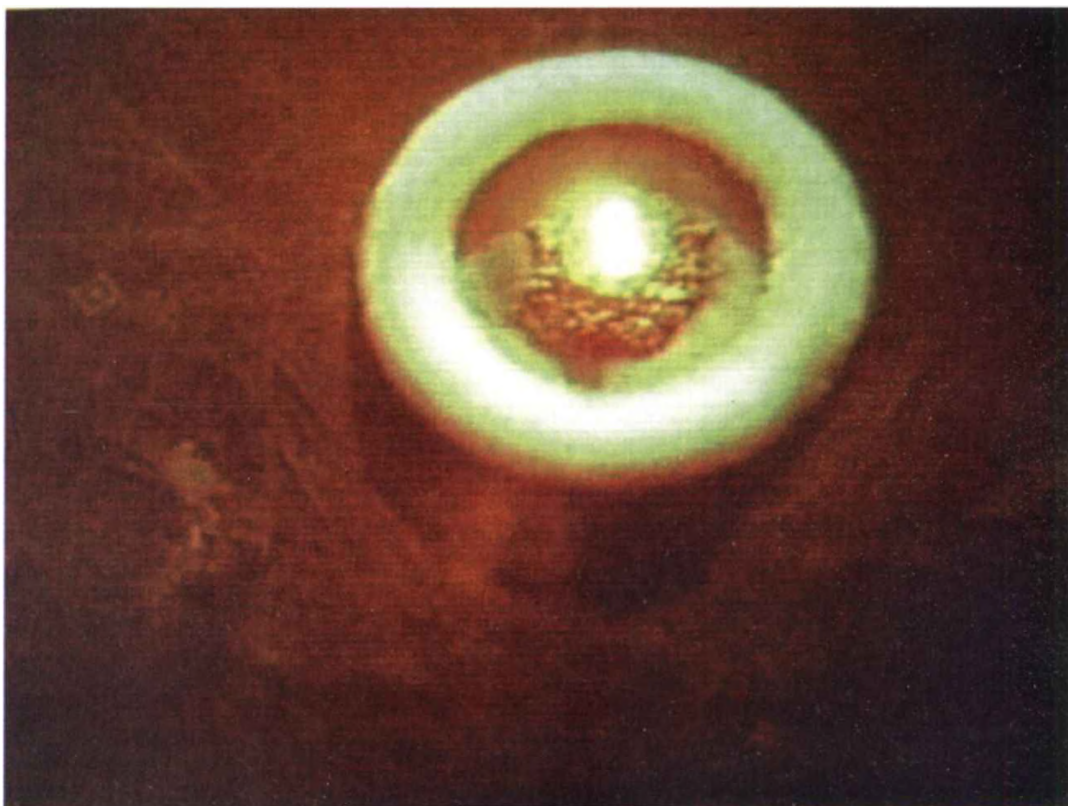


Первый подводный взрыв в бухте Черная

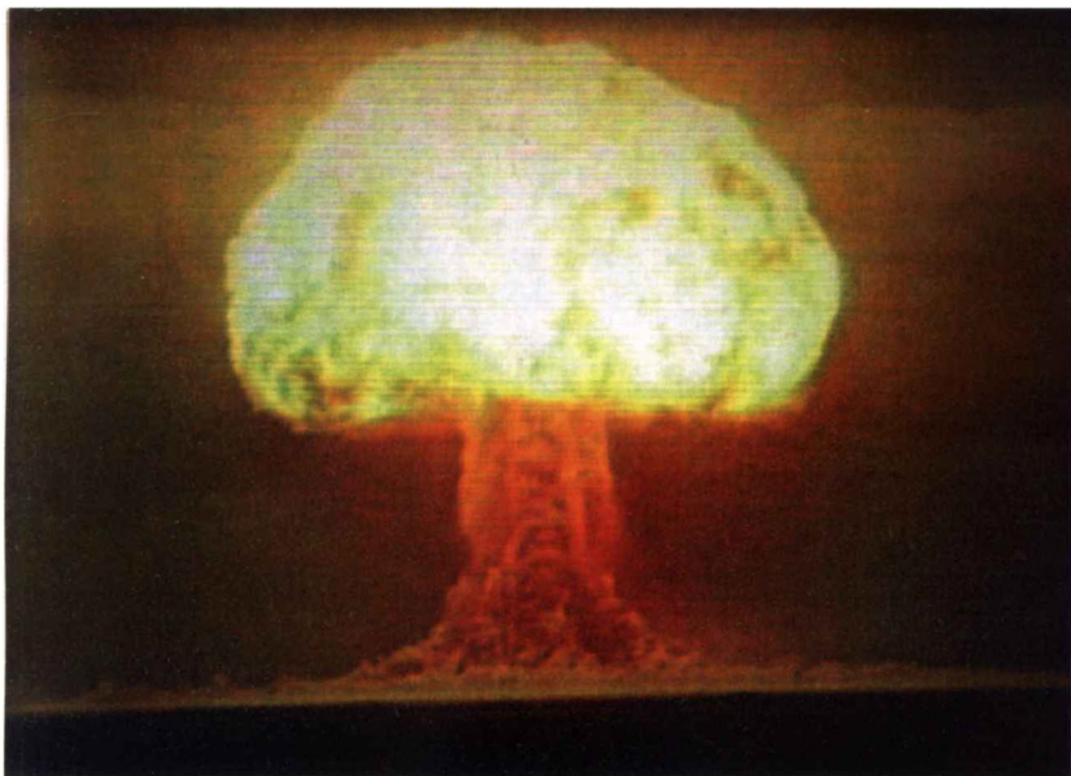


Взрыв первой советской двухступенчатой бомбы РДС-37.  
СИП, 22 ноября 1955 г.





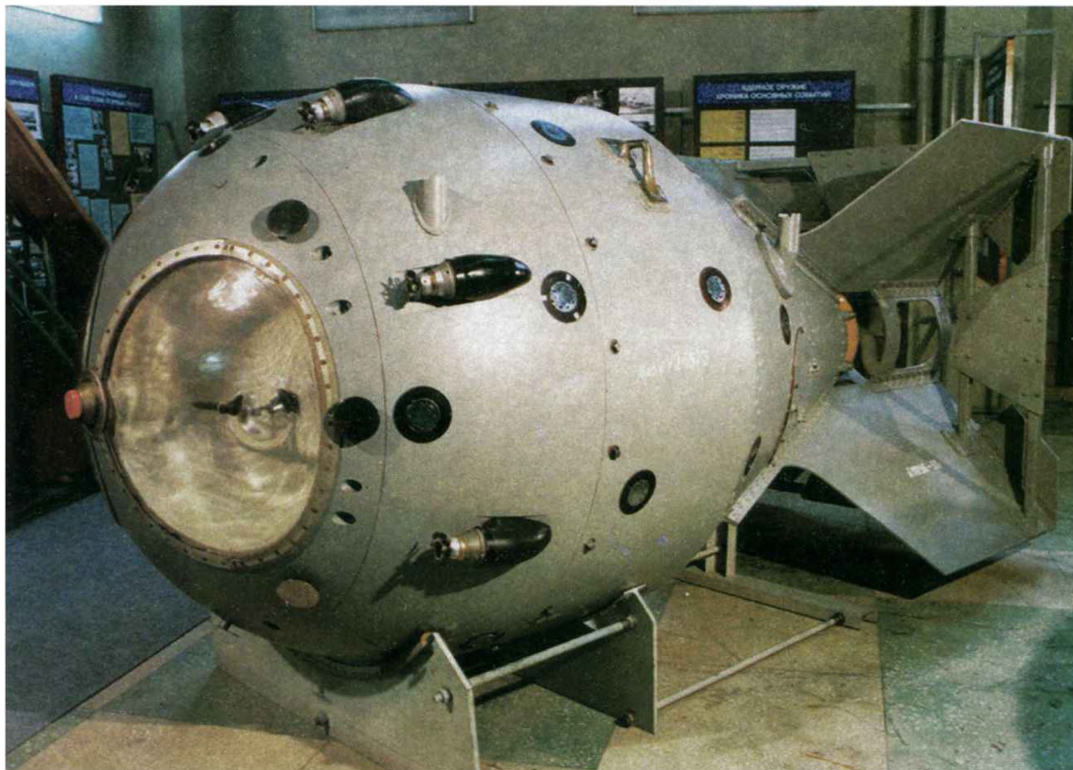
Ядерный взрыв на низкой высоте



Взрыв первого термоядерного заряда РДС-6с,  
12 августа 1953 г.



Музей ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ.  
Боевой блок для РГЧ стратегической ракеты с  
термоядерным зарядом.  
На вооружении с 1970 г. Энерговыведение –  
более 2 Мт т. э.



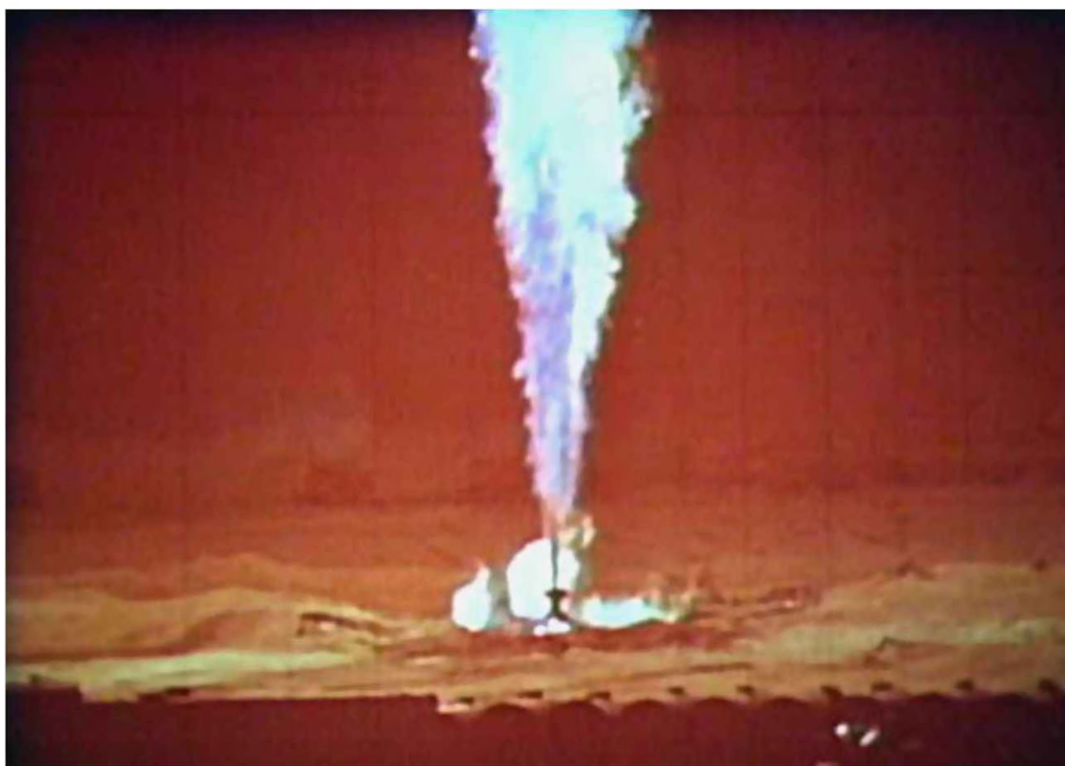
Музей ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ.  
РДС-1. Первая советская атомная бомба.  
Испытана 29 августа 1949 г.  
Энерговыделение – 22 кт т. э.



Музей ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ.  
Самый мощный термоядерный заряд.  
Испытан 30 октября 1961 г. на неполную мощность.  
Энерговыделение – 50 Мт т. э.



Музей ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ.  
РДС-6. Первая советская водородная бомба.  
Испытана 12 августа 1953 г. Энерговыделение – 400 кт т. э.



Газовый факел. Урта-Булак, 1966 г.



**Здание управления РЯЦ-ВНИИЭФ**



**Физико-математический центр РЯЦ-ВНИИЭФ**



Вид на поселок Белушья, Новая Земля



Вид на г. Снежинск  
«Челябинск-70»